

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-113582

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G11B 19/20

(21)Application number : 10-296156

(71)Applicant : NIPPON DENSAN CORP

(22)Date of filing : 02.10.1998

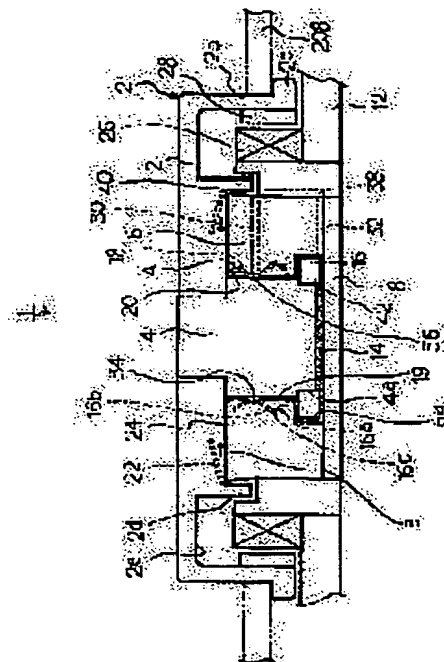
(72)Inventor : ICHIYAMA YOSHIKAZU

## (54) RECORDING DISK DRIVING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact, thin and inexpensive recording disk driving device by miniaturizing and thinning a recording disk driving motor, and facilitating process management for machining, assembling or the like.

**SOLUTION:** A recording disk driving motor 1 used for a recording disk driving device is provided with a thrust bearing part 24 between the axial upper end surface of a supporting member 6 having a hollow portion for inserting a shaft 4 and the lower surface of the disk-like upper end surface 2a of a rotor hub 2. Thus, by miniaturizing and thinning the recording disk driving motor 1 without needing any thrust plates requiring precise machining and assembling, the recording disk driving device is miniaturized and thinned, and costs are reduced.



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the record disk driving gear equipped with the motor for a record disk drive which holds the record disk of at least one sheet fixed, and carries out the rotation drive of the aforementioned record disk. The rotor hub which the aforementioned motor for a record disk drive is equipped with the peripheral-wall section which hangs from the periphery edge of the approximate circle board-like upper wall section and this upper wall section, and holds the aforementioned record disk, The shaft which is located in the abbreviation core of the aforementioned upper wall section, and was prepared in the aforementioned rotor hub in one, The tubed support member which it has the centrum which the aforementioned shaft inserts in, and a upper-limit side forms the aforementioned upper wall section and a very small clearance in, and counters, While it has the lubricous fluid with which the aforementioned very small clearance was held in part at least, the rotor magnet attached in the inner skin of the aforementioned peripheral-wall section, and the stator which counters this rotor magnet and was arranged While the inner skin of the aforementioned support member and the periphery side of the aforementioned shaft counter radial through the aforementioned very small clearance where the aforementioned lubricous fluid was held, the slot for dynamic pressure occurrence is formed in one [ at least ] field of the inner skin of the aforementioned support member, and the periphery side of the aforementioned shaft, and the radial bearing section is constituted. While the orientation upper-limit side of an axis of the aforementioned support member and the inferior surface of tongue of the aforementioned upper wall section counter in the orientation of an axis through the aforementioned very small clearance where the aforementioned lubricous fluid was held, the slot for dynamic pressure occurrence is formed in one [ at least ] field of the orientation end face of an axis of the aforementioned support member, and the inferior surface of tongue of the aforementioned upper wall section, and the thrust bearing

section is constituted. And the record disk driving gear characterized by carrying out the bias of the aforementioned rotor hub in the orientation of an axis by the magnetic force.

[Claim 2]

The record disk driving gear according to claim 1 characterized by forming the one aforementioned radial bearing section in the inner skin of the aforementioned support member, and the periphery side of the aforementioned shaft.

[Claim 3]

The record disk driving gear according to claim 1 characterized by forming the aforementioned support member from porous oil-impregnation metal material.

[Claim 4]

The record disk driving gear according to claim 1 or 2 characterized by forming the aforementioned support member from copper or a copper alloy.

[Claim 5]

The record disk driving gear according to claim 1 or 2 characterized by forming the aforementioned support member from stainless steel.

[Claim 6]

The aforementioned radial bearing section is a record disk driving gear according to claim 1, 3, 4, or 5 characterized by forming the air interstitial segment the spiracle for opening the aforementioned radial bearing section and the open air for free passage carried out [ the interstitial segment ] opening between the aforementioned radial bearing sections, and forming a spiral-like slot or a herringbone-like slot in the radial bearing section of the aforementioned couple as a slot for dynamic pressure occurrence, respectively while it estranges in the orientation of an axis and couple formation is carried out.

[Claim 7]

The record disk driving gear according to claim 1, 2, 4, 5, or 6 characterized by forming the free passage way which carries out opening to the aforementioned support member at one [ at least ] edge of the orientation edge of an axis of the aforementioned radial bearing section, and is open for free passage with the open air.

[Claim 8]

The record disk driving gear according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7 characterized by forming the taper-like seal section for preventing that the aforementioned lubricous fluid leaks out to the bearing exterior near the radial periphery edge of the aforementioned thrust bearing section.

[Claim 9]

The disk driving gear according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, or 9 characterized by

making the \*\*\*\*\* structure of the aforementioned shaft when a circular sulcus is formed in the field which counters the point of the aforementioned shaft of the inner skin of the aforementioned support member while the point of the aforementioned shaft is equipped with the lobe of the shape of a ring which projects in the method of the outside of radial, and the aforementioned ring-like lobe and the aforementioned circular sulcus fit in each other mutually.

[Claim 10]

One edge of the centrum of the aforementioned support member is a record disk driving gear according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, or 9 characterized by forming \*\*\*\* for storing the aforementioned lubricous fluid between the orientation soffit side of an axis of the aforementioned shaft, and the internal surface of parietal bone of the aforementioned closure member while it is closed by the closure member.

[Claim 11]

The aforementioned record disk is a record disk driving gear according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, or 10 characterized by forming the annular thin-walled part for absorbing the stress by the clamp force of the aforementioned clamp member to the aforementioned rotor hub, and preventing deformation of the aforementioned rotor hub while it is fixed to the aforementioned rotor hub by the clamp member in the aforementioned upper wall section.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs]

This invention relates to the record disk driving gear for carrying out the rotation drive of the record disks, such as a hard disk, especially the record disk driving gear equipped with the motor for a record disk drive which uses the hydrodynamic bearing by the lubricous fluid.

[0002]

[Description of the Prior Art]

In order to carry out rotation support of the sleeve member which surrounds a shaft and this shaft relatively from the former, the record disk driving gear which carries out the rotation drive of the record disk by the motor by which the hydrodynamic bearing using the fluid pressure of the lubricous fluid made to intervene among both was used is known.

[0003]

For example, it sets to the record disk driving gear with which the structure is indicated by JP,8-189525,A. It is filled up with a lubricous fluid between the inner skin of the sleeve member which has a very small clearance between the periphery sides of a shaft and this shaft, and counters radial as a means to support the load of the orientation (radial) of a radial. While it has the radial bearing section of the couple which produces dynamic pressure in rotation of a rotor hub, and a lubricous fluid by the slot for dynamic pressure occurrence which was formed in the periphery side of a shaft, and/or the inner skin of a sleeve member and which consists of a herringbone-like slot, for example As a means to support the load of the axial orientation (the orientation of an axis) It is filled up with a lubricous fluid in between [, such as a top of the step formed at the sleeve member which has a very small clearance and counters in the orientation of an axis between the vertical sides of the thrust plate of the shape of a disk which fixed at the edge of a shaft, and this thrust plate, or a inferior surface of tongue of a thrust bush ]. It has the thrust bearing section which produces dynamic pressure in rotation of a rotor hub, and a lubricous fluid by the slot for dynamic pressure occurrence which was formed in the vertical side of a thrust plate and/or the top of a step, and the inferior surface of tongue of a thrust bush, and which consists of a herringbone-like slot, for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

In the above conventional record disk driving gears, the hold of postures, such as a heart deflection at the time of rotation of a rotor hub, is dependent on the radial bearing section of a couple chiefly, the holding power is determined by the rotation rigidity determined with the spacing between the bearing rigidity of each radial bearing section, and a bearing core, and the thrust bearing section was bearing only the function of a grade to surface a rotor hub.

[0005]

However, although a miniaturization and to thin-shape-ize are demanded by the inclination of a miniaturization of devices, such as a personal computer with which the record disk driving gear of these days is carried, and thin-shape-izing, the motor which carries out the rotation drive of the record disk itself In the motor used in the conventional record disk driving gear A hold of the posture at the time of rotation of a rotor hub from it being dependent on the radial bearing section of a couple chiefly as above-mentioned It was very difficult technically a miniaturization and to thin-shape-ize in the whole motor, having the radial bearing section of a couple and satisfying a shaft, a rotor hub or a shaft, the precision of the conclusion sections, such as a thrust plate, and an intensity moreover.

[0006]

In addition, there are some which form the slot for dynamic pressure occurrence only in the end face of a shaft, without using a thrust plate, and constitute the thrust bearing section in the fluid hydrodynamic bearing used for the conventional record disk driving gear so that the structure may be indicated by JP,8-331796,A, for example. In this case, since a thrust dynamic pressure operation side can be constituted only from a fraction which counters in the end face of a shaft, this, and the orientation of an axis, there is a trouble which cannot fully take the surfacing force in thrust bearing. Moreover, if a shaft is major-diameter-ized, there is a trouble from which a drive current serves as size.

[0007]

Moreover, although means to fix a record disk to a rotor hub by fitting in or elastic pressing a clamp member at a rotor hub are taken as a means to fix a record disk to a rotor hub so that it may be indicated by JP,9-11526,A According to the press force with a clamp member depended for inserting each other in, deformation arises in a rotor hub, and when rotation of the motor for a record disk drive becomes unstable, it has the problem which an error produces in R/W of the information recorded on the record disk.

[0008]

This invention does not solve the above-mentioned conventional problem, and does not have a thrust plate among the thrust bearing section, but aims at offering for a motor a miniaturization and the record disk driving gear which a management of processes, such as a manipulation and assembly, is easy, is cheap, and can absorb the clamp force of a clamp member, and can prevent deformation of a rotor hub while it can thin-shape-ize.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

The record disk driving gear of this invention holds the record disk of at least one sheet fixed. It is the record disk driving gear equipped with the motor for a record disk drive which carries out the rotation drive of the aforementioned record disk. The rotor hub which carries the aforementioned record disk with which the aforementioned motor for a record disk drive was equipped with the peripheral-wall section which hangs from the periphery edge of the approximate circle board-like upper wall section and this upper wall section, The shaft which is located in the abbreviation core of the aforementioned upper wall section, and was prepared in the aforementioned rotor hub in one, The tubed support member which it has the centrum which the aforementioned shaft inserts in, and a upper-limit side forms the aforementioned upper wall section and a very small clearance in, and counters, The lubricous fluid with which the

aforementioned very small clearance was held in part at least, and the rotor magnet attached in the inner skin of the aforementioned peripheral-wall section, The stator which counters this rotor magnet and was arranged, While the inner skin of the aforementioned support member and the periphery side of the aforementioned shaft counter radial through the aforementioned very small clearance where the aforementioned lubricous fluid was held, the slot for dynamic pressure occurrence is formed in one [ at least ] field of the inner skin of the aforementioned support member, and the periphery side of the aforementioned shaft, and the radial bearing section is constituted. While the orientation upper-limit side of an axis of the aforementioned support member and the inferior surface of tongue of the aforementioned upper wall section counter in the orientation of an axis through the aforementioned very small clearance where the aforementioned lubricous fluid was held, the slot for dynamic pressure occurrence is formed in one [ at least ] field of the orientation end face of an axis of the aforementioned support member, and the inferior surface of tongue of the aforementioned upper wall section, and the thrust bearing section is constituted. And it is characterized by carrying out the bias of the aforementioned rotor hub in the orientation of an axis by the magnetic force.

[0010]

In this configuration, the thrust bearing section is formed between the orientation upper-limit side of an axis of the support member equipped with the centrum which a shaft inserts in, and the inferior surface of tongue of the disk-like upper wall section of a rotor hub. Controlling a hold of postures, such as a heart deflection at the time of rotation of a rotor hub, by the radial bearing section of a couple, since a thrust plate is not required, the motor for a record disk drive can be thin-shape-ized in a miniaturization list, and the whole record disk driving gear can also be thin-shape-ized in a miniaturization list.

[0011]

Moreover, like [ at the time of using a thrust plate, for example ] from the rotor hub located in the upper part of a motor constituting a part of thrust bearing section While the attitude control under rotation becomes easy with the shaft which hangs from a rotor hub compared with the case where rotation is supported Since it is hard to be influenced of the error of each part material and shaft which constitute the thrust bearing section, the precision of the conclusion sections, such as a rotor hub, and an intensity, while production control becomes easy and can improve the productivity of a motor Since the very small clearance between the thrust bearing sections can be set up small (narrowly) in the tolerance of the profile irregularity of the inferior surface of tongue of the upper wall section of the rotor hub which constitutes the thrust bearing

section, and the orientation upper-limit side of an axis of a support member, The bearing rigidity of the thrust bearing section can be raised and a thrust-loading bearing value can be improved.

[0012]

Although magnetic bias means that a rotor hub is drawn in or opposed by magnetism to a holddown member, and acquires the energization force in the operation orientation, this magnetic bias is realizable by arranging the magnet magnetized by the fraction which counters in the orientation of an axis of the thing for which a magnetic member is arranged in the position of the holddown member which counters for example, the rotor magnet in the orientation of an axis or a holddown member, and a rotor hub at the like pole or the unlike pole, respectively. The motor for a record disk drive in the aforementioned this invention is made to balance with the thrust-loading bearing value generated in the thrust bearing section constituted between the orientation end face of an axis of a support member, and the inferior surface of tongue of the upper wall section of a rotor hub by carrying out magnetic bias of the rotor hub in the orientation of an axis.

[0013]

Since the thrust-loading backing pressure generated in the thrust bearing section can be improved as above-mentioned, the posture of a rotor hub can be held now in the thrust bearing section, it can consider as the configuration which prepares the one radial bearing section, and the structure of a motor can be simplified.

[0014]

In the record disk driving gear of the above-mentioned this invention, the support member which constitutes the radial bearing section and the thrust bearing section is formed from oil-impregnation metal material, copper, a porous copper alloy, or porous stainless steel.

[0015]

If a support member is formed from porous oil-impregnation metal material, since the foam generated in the lubricous fluid by stirring by the slot for dynamic pressure occurrence at the time of restoration of a lubricous fluid or rotation of a motor can be eliminated easily, there is no need of preparing an air hole separately, and structure can be simplified. Moreover, since a lubricating oil is built in in a support member, there is little concern of an exhaustion of oil. What sank in the lubricating oil is used for the material which presses the cutting powder of a flake graphite cast iron, for example, sinters, and was obtained as oil-impregnation metal material of this porous material. When forming a support member from porous oil-impregnation metal material, it is desirable to carry out surface treatment of the dynamic pressure



operation side by meanses, such as for example, a powdery-substance-to-fling-in-the-eyes manipulation, coating, or plating.

[0016]

If a support member is formed from copper, a copper alloy, or stainless steel, although the abrasion resistance of a support member etc. can improve and the endurance of bearing can be improved, on the other hand, consideration is needed about the foam.

[0017]

There is the technique of making it into the structure which considers so that a vacuum process etc. may be used for oil restoration and the foam may not mix as consideration about the foam in oil, and the foam seldom mixes during operation at oil. Moreover, on the other hand, it is possible also as structure which the edge of the dynamic pressure bearing section opens for free passage with the open air by a certain means, and as an example in the case of the latter, the free passage way is prepared so that it may pass to the open air between the radial bearing sections of a couple, and/or from one [ at least ] orientation edge of an axis.

[0018]

In addition, when forming so that opening of the above-mentioned free passage way may be carried out between the radial bearing sections, by forming an annular concavity in the fraction corresponding to opening of the free passage way of one [ at least ] field of a shaft periphery side or support member inner skin, a periphery-like air interstitial segment is constituted, the radial bearing section will be estranged in the orientation of an axis, and couple formation will be carried out. By forming a spiral-like slot in the radial bearing section located at this time, for example, the orientation top of an axis, as a slot for dynamic pressure occurrence, and forming a herringbone-like slot as a slot for dynamic pressure occurrence of the radial bearing section located in the orientation bottom of an axis Even if it is the case where sufficient shaft length cannot be taken because of thin-shape-izing, the distance between the cores of each radial bearing section can be secured, and bearing rigidity can be maintained.

[0019]

Moreover, the open air here says the ambient atmosphere outside the very small clearance between a shaft, and the upper wall section of a rotor hub and a support member, and it does not ask the inside and outside of a motor, and the inside and outside of the equipment incorporating the motor. Moreover, it is not asked whether the pressure of the open air is atmospheric pressure.

[0020]

Thus, if it is made to be open for free passage in the open air through the free

passage way in which the radial bearing section was prepared by the support member, while the foam generated in the lubricous fluid can be easily discharged to the bearing exterior. When the lubricous fluids which exist all over a very small clearance decrease in number, the lubricous fluid currently held into other fractions of a very small clearance at each dynamic pressure bearing using the outside normal atmosphere is supplied, it can continue and the function of bearing can be maintained at a long period of time.

[0021]

Near the radial periphery edge of the thrust bearing section, the taper-like seal section prepared so that a very small clearance might increase gradually toward a way outside fluid dynamic pressure bearing is formed, and it has prevented that a lubricous fluid leaks out to the bearing exterior by making the normal atmosphere balance outside the surface tension of a lubricous fluid, and the open air. This taper-like seal section is formed so that a very small clearance may increase gradually to the orientation of an axis, or radial.

[0022]

While the point of a shaft is equipped with the lobe of the shape of a ring which projects in the method of the outside of radial, a circular sulcus is formed in the fraction corresponding to the lobe of the shape of an aforementioned ring of the inner skin of a support member, and \*\*\*\*\* of a shaft is constituted when these fit in each other. Thus, it can prevent that the head which the movable amount of a rotor hub is restricted even when the play of the axial orientation of a rotor hub decreases and impact is impressed to a motor by having \*\*\*\*\* structure all over the very small clearance which constitutes a fluid hydrodynamic bearing, and approaches the record disk carried in a rotor hub and this record disk, and write an information is contacted and damaged.

[0023]

Moreover, while one edge of the centrum of a support member is closed by the closure member, by forming \*\*\*\*\* for storing a lubricous fluid between the orientation soffit side of an axis of a shaft, and the internal surface of parietal bone of a closure member, a lubricous fluid can be supplied to bearing at the time of a decrement of a lubricous fluid, it can continue and the function of bearing can be maintained at a long period of time.

[0024]

Furthermore, the stress produced in case a record disk is fixed to a rotor hub by the clamp member can prevent effectively that it is absorbed by sagging the rotor hub itself by the annular thin-walled part formed in the upper wall section of a rotor hub, and clamp stress affects rotation of the motor for a record disk drive by it.

[0025]

[Embodiments of the Invention]

Although the operation gestalt of the record disk driving gear concerning this invention is hereafter explained with reference to a drawing, this invention is not limited to each example shown below.

[0026]

Drawing 1 is drawing of longitudinal section showing typically the outline important section configuration in the record disk driving gear of this invention.

[0027]

In drawing 1 this record disk driving gear The housing 200 which consists of a base member 202 by which the motor for a record disk drive is supported, and the top-cover section 206 which surrounds a record disk drive motor and forms the pure space 204 in the interior with the base member 202, In order to hold the record disks 208, such as a hard disk held at the rotor hub of the motor for a record disk drive, it has the clamp member 212 fixed to the rotor hub of the motor for a record disk drive with the screw 210.

[0028]

Next, with reference to the drawing 2 or the drawing 4 , the motor for a record disk drive used in the record disk driving gear shown in drawing 1 is explained.

[0029]

Drawing 2 is drawing of longitudinal section showing typically the outline important section configuration of the motor for a record disk drive 1 used in the record disk driving gear of the 1st operation gestalt of this invention.

[0030]

In drawing 2 this motor for a record disk drive 1 Approximate circle board-like upper wall section 2a and cylinder-like peripheral-wall section 2b which hangs caudad from the periphery pars marginalis of this upper wall section 2a, The rotor hub 2 which consists of the collar-like part 2c which lays the record disk 208 which projects to the method of the outside of radial from the periphery side soffit section of this peripheral-wall section 2b, and is shown with the two point chain line in drawing 2 , The shaft 4 which outside attachment fixation of one edge is carried out in the center section of upper wall section 2a of this rotor hub 2, and makes a part of rotation member, The support member 6 of the shape of a hollow cylinder supported free [ rotation of this shaft 4 ], and the disk-like covering 8 which fitted into the inner circumference soffit section of this support member 6, The bracket 12 with which the hold cylinder 10 and this hold cylinder 10 as a supporter holding the support member 6 are attached, The lubricous

fluids 14, such as a lubricating oil held by the capillarity all over the very small clearance formed between upper wall section 2a of a rotor hub 2, and the shaft 4 support member 6 \*\* covering 8, The radial bearing sections 19 and 20 which generate a radial road backing pressure by operation of the herringbone-like slot 16 formed in the periphery side of a shaft 4 and one [ at least ] field of the inner skin of the support member 6 and the spiral-like slot 18, The thrust bearing section 24 which generates a thrust-loading backing pressure by operation of the spiral-like slot 22 formed in one [ at least ] field of the inferior surface of tongue of upper wall section 2a which counters in the upper-limit side and the orientation of an axis of the support member 6, In order to collaborate with the motor coil 26 arranged in the periphery side of the hold cylinder 10, and this motor coil 26 and to carry out the rotation drive of the rotor hub 2 and the shaft 4 within the support member 6 and the covering 8, it has the rotor magnet 28 which fixed in the inner skin of peripheral-wall section 2b of a rotor hub 2. The bracket 12 fixes in the base member 202 shown in drawing 1 .

[0031]

The above-mentioned herringbone-like slot 16 of each other Spiral-like slot 16a of an opposite direction, 16b is connected by ups-and-downs section 16c. at the time of rotation of the rotor hub 2 and the shaft 4 The radial road backing pressure which acts by moving the lubricous fluid 14 from both directions towards ups-and-downs section 16c is generated. moreover, the spiral-like slots 18 and 22 The radial road backing pressure and thrust-loading backing pressure which act in the orientation shown by the arrow heads A and B in drawing 2 , respectively are generated.

[0032]

In order to be formed from the metallic material of copper, a copper alloy, or a stainless steel party and to open the radial bearing sections 19 and 20 and the open air for free passage, as for the support member 6, the radial bearing section 19, the 1st spiracle 30 formed in radial so that opening might be carried out to the periphery side exposed to the open air of the support member 6 between 20, and the 2nd spiracle 32 which carries out opening to the orientation soffit section of an axis of the radial bearing section 19 are formed. While the annular concavity 34 is formed in the position as for which the 1st spiracle 30 of the inner skin of the support member 6 carries out opening, the air interstitial segment 36 to which air intervenes between the annular concavity 34 and the periphery side of a shaft 4 is formed, and the radial bearing sections 19 and 20 are separated in the orientation of an axis by this air interstitial segment 36. Moreover, the 2nd spiracle 32 is connected with the free passage way 38 formed in the orientation of an axis so that opening might be carried out to the upper-limit side of the support member 6.

[0033]

The radial bearing sections 19 and 20 are in the release status at the open air through the 1st spiracle 30, the 2nd spiracle 32, and the free passage way 38. The foam generated in the lubricous fluid 14 by stirring by the herringbone-like slot 16 and the spiral-like slot 18 at the time of restoration of the lubricous fluid 14, or rotation of a motor By discharging to the bearing exterior through the 1st spiracle 30, the 2nd spiracle 32, and the free passage way 38, it prevents that the foam carries out thermal expansion and the lubricous fluid 14 leaks out to the bearing exterior by the temperature rise of a motor.

[0034]

2d of the periphery-like salients which counter with the periphery side and opening of the support member 6 is formed in the inferior surface of tongue of upper wall section 2a of a rotor hub 2, and the taper-like seal section 40 which the inner skin of 2d of this periphery-like salient and the support member 6 collaborate, and constitutes seal structure is formed in it in the radial heel of the thrust bearing section 22. This taper-like seal section 40 consists of an inclined plane formed in the periphery side of the support member 6 so that the opening between 2d of periphery-like salients and the periphery side of the support member 6 may be expanded toward the orientation lower part of an axis, and it is set among the taper-like seal section 40. The surface tension of the lubricous fluid 14 held at the thrust bearing section 24 and the outside normal atmosphere balance, and it is prevented that the lubricous fluid 14 leaks out to the bearing exterior. Moreover, the taper-like seal section 40 can also be constituted from an inclined plane formed in the upper-limit side of the support member 6 so that the very small clearance of the thrust bearing section 24 might be expanded toward the method of the outside of radial. In addition, in order to prevent occurrence of the so-called oil migration phenomenon in which the \*\*\*\*\* lubricous fluid 14 leaks the inner skin of 2d of the periphery-like salients which constitute the taper-like seal section 40, or the periphery side of the support member 6 to the bearing exterior, it is desirable to apply the oil repellent agent which becomes the taper-like seal section 40 for example, from a fluorine system material.

[0035]

Moreover, while annular notching 4a is formed in the orientation soffit section of an axis of a shaft 4 and the ring-like member 42 which projects in the method of the outside of radial from the periphery side of a shaft 4 at this annular notching 4a fixes Annular concavity 6a is formed in the inner skin of the support member 6 corresponding to this ring-like member 42, and structure consists of that the these rings-like member 42 and annular concavity 6a fit in each other that a shaft 4 should stop falling out. Thus,

by having \*\*\*\*\* structure all over a very small clearance, it is the axial orientation of a rotor hub 2. It can prevent that the head (not shown) which play decreases, the movable amount of a rotor hub 2 is restricted even when impact is impressed to a motor, and approaches the record disk 208 carried in a rotor hub 2 and this record disk 208, and write an information is contacted and damaged.

[0036]

Rather than the lower part edge of a shaft 4, the ring-like member 42 is projected a little in the orientation lower part of an axis, and is fixed in it, and the very small clearance between the end face of a shaft 4 and the covering 8 is set up comparatively more greatly than the very small clearance of other fractions, and functions as \*\*\*\* of the lubricous fluid 14. It can be supplied when the lubricous fluids 14 of bearing decrease in number, the lubricous fluid 14 stored by this \*\*\*\* continues, is stabilized and can maintain the function of bearing at a long period of time.

[0037]

Furthermore, circular-sulcus 2e is formed between the periphery side of 2d of periphery-like salients, and peripheral-wall section 2b, and it is constituted by upper wall section 2a so that thickness may become thin rather than other fractions. Thus, the stress generated when the record disk 208 was fixed by the clamp member 212 shown in drawing 1 by preparing a thin-walled part in upper wall section 2a The fraction in which circular-sulcus 2e of a rotor hub 2 was formed is sagged, and it absorbs, and since deformation of the fraction which constitutes the thrust bearing 24 of upper wall section 2a can be prevented, it is prevented effectively that bad influences, such as for example, a rotation deflection, arise [clamp stress ] in rotation of the record disk 208.

[0038]

By the above-mentioned configuration, although the rotor hub 2 and the shaft 4 will carry out a rotation drive within the support member 6 and the covering 8 by the energization to the motor coil 26 At this time, it sets among the thrust bearing section 24. the lubricous fluid 14 in the clearance of upper wall section 2a of a rotor hub 2, and the support member 6 Generate a thrust-loading backing pressure by operation of the herringbone-like slot 20 by rotation of a rotor hub 2, and it sets among the radial bearing sections 19 and 20. The lubricous fluid 14 in the clearance of a shaft 4 and the support member 6 generates a radial road backing pressure by operation of the herringbone-like slot 16 and the spiral-like slot 18 by rotation of a shaft 4.

[0039]

At this time, the energization force by the magnetic force is given in the orientation of the base member 12 to the rotor hub 2 and the shaft 4, and this and the thrust-loading backing pressure balance and balance.

[0040]

As above-mentioned, the thrust bearing section 24 is constituted between a rotor hub 2 and the support member 6, from not requiring arranging members, such as a thrust plate, like before, the structure of bearing where a precise manipulation and precise assembly are demanded can be simplified, and the productivity of a motor can be improved. Moreover, since the thrust bearing section 24 is located in the upper part of a motor 1, even if it is the case where the posture of a rotor hub 2 changes during rotation. It compares with the conventional structure which constitutes the thrust bearing section in the vertical side of the thrust plate which fixed at the shaft. Since the thrust bearing section 24 is constituted from a rotation-axis core of a shaft 4 over a comparatively large domain by the method of the outside of radial, it is easy to generate a resisting moment among the thrust bearing section 24, and recovery of a posture does not take time.

[0041]

Furthermore, the thrust bearing section 24 is formed between upper wall section 2a of a rotor hub 2, and the upper-limit side of the support member 6. From constituting so that the surfacing force of rotation members, such as the rotor hub 2 which the thrust bearing section 24 generates, and the shaft 4, may be balanced by magnetic bias the conventional structure -- since it is not necessary to constitute thrust bearing in the vertical side of a thrust plate like, the bearing configuration member of which a precise manipulation is required can be cut down and a management of a process becomes easy, low-cost-ization of a record disk driving gear can be attained

[0042]

Moreover, the thrust bearing section does not take a thrust plate, but since rotation of a rotor hub 2 cannot be influenced of a shaft, a thrust plate and a shaft, the precision of the conclusion section of a rotor hub, and an intensity and can also simplify the configuration of radial bearing, while a motor 1 is enabled a miniaturization and to thin-shape-ize, it is enabled to low-cost-ize a motor further.

[0043]

Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained with reference to drawing 3 .

[0044]

Drawing 3 is drawing of longitudinal section showing typically the outline important section configuration of the motor for a record disk drive 50 used in the record disk driving gear of the 2nd operation gestalt of this invention.

[0045]

In drawing 3 this motor for a record disk drive 50 Approximate circle board-like

upper wall section 52a and cylinder-like peripheral-wall section 52b which hangs caudad from the periphery pars marginalis of this upper wall section 52a, The rotor hub 52 which consists of the collar-like part 52c which lays the record disk 208 which projects to the method of the outside of radial from the periphery side soffit section of this peripheral-wall section 52b, and is shown with the two point chain line in drawing 3 , The shaft 54 which outside attachment fixation of one edge is carried out in the center section of upper wall section 52a of this rotor hub 52, and makes a part of rotation member, The support member 56 of the shape of a hollow cylinder supported free [ rotation of this shaft 54 ], The disk-like covering 58 which fitted into the inner circumference soffit section of this support member 56, and the hold cylinder 60 as a supporter holding the support member 56, The lubricous fluids 64, such as a lubricating oil held by the capillarity all over the very small clearance formed between the bracket 62 with which this hold cylinder 60 is attached, and upper wall section 52a of a rotor hub 52, the shaft 54, the support member 56 and the covering 58, The radial bearing section 68 which generates a radial road backing pressure by operation of the herringbone-like slot 66 formed in the inner skin of the support member 56 which counters radial [ of a shaft 54 / the periphery side and radial ], The thrust bearing section 72 which generates a thrust-loading backing pressure by operation of the herringbone-like slot 70 formed in the inferior surface of tongue of upper wall section 52a which counters in the upper-limit side and the orientation of an axis of the support member 56, The motor coil 74 arranged in the periphery side of the hold cylinder 60, In order to collaborate with this motor coil 74 and to carry out the rotation drive of the rotor hub 52 and the shaft 54 within the support member 56 and the covering 58, it has the rotor magnet 76 which fixed in the inner skin of peripheral-wall section 52b of a rotor hub 52. The bracket 62 fixes in the base member 202 shown in drawing 1 .

[0046]

The herringbone-like slot 66 formed in the radial bearing section 68 connects the spiral-like slots 66a and 66b on the opposite direction by ups-and-downs section 66c mutually, and generates the dynamic pressure which acts by moving the lubricous fluid 64 from both directions towards ups-and-downs section 66c at the time of rotation of the rotor hub 52 and the shaft 54. Moreover, the herringbone-like slot 70 formed in the thrust bearing section 72 connects the spiral-like slots 70a and 70b on the opposite direction by ups-and-downs section 70c mutually, and generates the dynamic pressure which acts by moving the lubricous fluid 64 from both directions towards ups-and-downs section 70c at the time of rotation of the rotor hub 52 and the shaft 54.

[0047]

It is formed from metallic materials, such as copper, a copper alloy, or stainless



steel, and, as for the support member 56, the free passage way 78 for connecting the radial bearing section 68 and the open air is formed in one [ at least ] edge of the orientation edge of an axis of the radial bearing section 68. 1st free passage way 78a formed in the orientation of an axis so that opening of this free passage way 78 might be carried out to the inner skin of the hold cylinder 60 holding the support member 56 in the upper-limit side of the hold cylinder 60, So that opening may be carried out to one [ at least ] orientation edge of an axis of the radial bearing section 68 and between this 1st free passage way 78a and the radial bearing sections 68 may be connected It consists of the 2nd free passage way 78b formed in the soffit side of the support member 56 radial. the radial bearing section 68 It is in the release status through the free passage way 78 at the open air. at the time of restoration of the lubricous fluid 64, or motor rotation It prevents that the foam carries out thermal expansion of the foam generated in the lubricous fluid 64 by stirring by the herringbone-like slot 66, and the lubricous fluid 14 leaks it to the bearing exterior by the temperature rise of a motor by discharging to the bearing exterior through this hole. In addition, in drawing 3, although the free passage way 44 is shown one, it is also possible to form more than one in a hoop direction, for example.

[0048]

52d of the periphery-like salients which counter with the periphery side and opening of the support member 56 is formed in the inferior surface of tongue of upper wall section 52a of a rotor hub 52, and the taper-like seal section 80 which the inner skin of 52d of this periphery-like salient and the support member 56 collaborate, and constitutes seal structure is formed in it in the radial heel of the thrust bearing section 72. This taper-like seal section 80 consists of an inclined plane formed in the periphery side of the support member 56 so that the opening between 52d of periphery-like salients and the periphery side of the support member 56 may be expanded toward the orientation lower part of an axis, and it is set among the taper-like seal section 80. The surface tension of the lubricous fluid 64 held at the thrust bearing section 72 and the outside normal atmosphere balance, and it is prevented that the lubricous fluid 64 leaks out to the bearing exterior. Moreover, the taper-like seal section 80 can also be constituted from an inclined plane formed in the upper-limit side of the support member 56 so that the very small clearance of the thrust bearing section 72 might be expanded toward the method of the outside of radial. In addition, in order to prevent occurrence of the so-called oil migration phenomenon in which the \*\*\*\*\* lubricous fluid 64 leaks the inner skin of 52d of the periphery-like salients which constitute the taper-like seal section 80, or the periphery side of the support member 56 to the bearing exterior, it is desirable to apply the oil repellent agent which becomes the taper-like seal section 80

for example, from a fluorine system material.

[0049]

Moreover, while annular notching 54a is formed in the orientation soffit section of an axis of a shaft 54 and the ring-like member 82 which projects in the method of the outside of radial from the periphery side of a shaft 54 at this annular notching 54a fixes Annular concavity 56a is formed in the inner skin of the support member 56 corresponding to this ring-like member 82, and structure consists of that the these rings-like member 82 and annular concavity 56a fit in each other that a shaft 54 should stop falling out. Thus, it can prevent that the head (not shown) which the movable amount of a rotor hub 52 is restricted even when the play of the axial orientation of a rotor hub 52 decreases and impact is impressed to a motor by having \*\*\*\*\* structure all over a very small clearance, and approaches the record disk 208 carried in a rotor hub 52 and this record disk 208, and write an information is contacted and damaged.

[0050]

Rather than the lower part edge of a shaft 54, the ring-like member 82 is projected a little in the orientation lower part of an axis, and is fixed in it, and the very small clearance between the end face of a shaft 54 and the covering 58 is set up comparatively more greatly than the very small clearance of other fractions, and functions as \*\*\*\* of the lubricous fluid 64. It can be supplied when the lubricous fluids 64 of bearing decrease in number, the lubricous fluid 64 stored by this \*\*\*\* continues, is stabilized and can maintain the function of bearing at a long period of time.

[0051]

Furthermore, circular-sulcus 52e is formed between the periphery side of 52d of periphery-like salients, and peripheral-wall section 52b, and it is constituted by upper wall section 52a so that thickness may become thin rather than other fractions. Thus, the stress generated when the record disk 208 was fixed by the clamp member 212 shown in drawing 1 by preparing a thin-walled part in upper wall section 52a Sag the fraction in which circular-sulcus 52e of a rotor hub 52 was formed, and it absorbs. Since deformation of the fraction which constitutes the thrust bearing 72 of upper wall section 52a can be prevented, it is prevented effectively that bad influences, such as for example, a rotation deflection, arise [ clamp stress ] in rotation of the record disk 208.

[0052]

At this time, in the thrust bearing section 72, the lubricous fluid 64 in the clearance of upper wall section 52a of a rotor hub 52 and the support member 56 generates a thrust-loading backing pressure by operation of the herringbone-like slot 70 by rotation of a rotor hub 52, and by the above-mentioned configuration, although the rotor hub 52 and the shaft 54 will carry out a rotation drive within the support member

56 and the covering 58 by the energization to the motor coil 74, it acts so that the rotor hub 52 and the shaft 54 may be surfaced. Moreover, in the radial bearing section 68, the lubricous fluid 64 in the clearance of a shaft 54 and the support member 56 generates a radial road backing pressure by operation of the herringbone-like slot 66 by rotation of a shaft 54, and it acts so that a shaft 54 may be \*\*\*\*\*ed.

[0053]

At this time, the energization force by the magnetic force is given in the orientation of the base member 62 to the rotor hub 52 and the shaft 54, and this and the thrust-loading backing pressure balance and balance.

[0054]

The thrust bearing section 72 is constituted between a rotor hub 52 and the support member 56 as above-mentioned. While the structure of bearing where a precise manipulation and precise assembly are demanded can be simplified and the productivity of a motor can be improved from not requiring arranging members, such as a thrust plate, like before. From rotor hub 52 the very thing located in the upper part of a motor 50 constituting the thrust bearing section. A posture hold of the rotor hub 52 at the time of rotation can be performed in the thrust bearing section 72. The very small clearance formed in the radial bearing section 68 between the periphery side of the \*\*\*\*\* shaft 54 and the inner skin of the support member 56 can be comparatively made into size, and the manipulation man day of these members as which a precise manipulation is required can be cut down. Moreover, since the thrust bearing section 72 is located in the upper part of a motor 50, even if it is the case where the posture of a rotor hub 52 changes during rotation. It compares with the conventional structure which constitutes the thrust bearing section in the vertical side of the thrust plate which fixed at the shaft. Since the thrust bearing section 72 is constituted from a rotation-axis core of a shaft 54 over a comparatively large domain by the method of the outside of radial, it is easy to generate a resisting moment among the thrust bearing section 72, and recovery of a posture does not take time.

[0055]

Moreover, the thrust bearing section does not take a thrust plate, but since rotation of a rotor hub 52 cannot be influenced of a shaft, a thrust plate and a shaft, the precision of the conclusion section of a rotor hub, and an intensity and can also simplify the configuration of radial bearing, while a motor 50 is enabled a miniaturization and to thin-shape-ize, it is enabled to low-cost-ize a motor.

[0056]

Furthermore, the thrust bearing section 72 is formed between upper wall section 52a of a rotor hub 52, and the upper-limit side of the support member 56. From

constituting so that the surfacing force of rotation members, such as the rotor hub 52 which the thrust bearing section 72 generates, and the shaft 54, may be balanced by magnetic bias the conventional structure -- it is not necessary to constitute thrust bearing in the vertical side of a thrust plate like, the bearing configuration member of which a precise manipulation is required can be cut down, a management of a process becomes easy, and low-cost-ization of a record disk driving gear can be attained

[0057]

Next, the 3rd operation gestalt of this invention is explained with reference to drawing 4 .

[0058]

Drawing 4 is drawing of longitudinal section showing typically the outline important section configuration of the motor for a record disk drive 90 used in the record disk driving gear of the 3rd operation gestalt of this invention.

[0059]

In drawing 4 this motor for a record disk drive 90 Approximate circle board-like upper wall section 92a and cylinder-like peripheral-wall section 92b which hangs caudad from the periphery pars marginalis of this upper wall section 92a, The rotor hub 92 which consists of the collar-like part 92c which lays the record disk 208 which projects to the method of the outside of radial from the periphery side soffit section of this peripheral-wall section 92b, and is shown with the two point chain line in drawing 4 , The shaft 94 which outside attachment fixation of one edge is carried out in the center section of upper wall section 92a of this rotor hub 92, and makes a part of rotation member, The support member 96 of the shape of a hollow cylinder supported free [ rotation of this shaft 94 ], The disk-like covering 98 which fitted into the inner circumference soffit section of this support member 96, and the hold cylinder 100 as a supporter holding the support member 96, The lubricous fluids 104, such as a lubricating oil held by the capillarity all over the very small clearance formed between the bracket 102 with which this hold cylinder 100 is attached, and upper wall section 92a of a rotor hub 92, the shaft 94, the support member 96 and the covering 98, The radial bearing section 108 which generates a radial road backing pressure by operation of the herringbone-like slot 106 formed in the inner skin of the support member 96 which counters radial [ of a shaft 94 / the periphery side and radial ], The thrust bearing section 112 which generates a thrust-loading backing pressure by operation of the herringbone-like slot 110 formed in the inferior surface of tongue of upper wall section 92a which counters in the upper-limit side and the orientation of an axis of the support member 96, The motor coil 114 arranged in the periphery side of the hold cylinder 100, In order to collaborate with this motor coil 114 and to carry out the rotation drive of the

rotor hub 92 and the shaft 94 within the support member 96 and the covering 98, it has the rotor magnet 116 which fixed in the inner skin of peripheral-wall section 92b of a rotor hub 92. The bracket 102 fixes in the base member 202 shown in drawing 1 .

[0060]

The herringbone-like slot 106 formed in the radial bearing section 108 connects the spiral-like slots 106a and 106b on the opposite direction by orientation slot of axis 106c mutually, and generates the dynamic pressure which acts by moving the lubricous fluid 104 from both directions towards a part for the core of orientation slot of axis 106c at the time of rotation of the rotor hub 92 and the shaft 94. Moreover, the herringbone-like slot 110 of each other formed in the thrust bearing section 112 is arranged in a hoop direction by the character of \*\* toward ups-and-downs section 110c in the spiral-like slots 110a and 110b on the opposite direction. This herringbone-like slot 110 has a little spiral-like slot 110b longer than spiral-like slot 110a located in the method of the inside of radial located in the method of the outside of radial, it is formed so that ups-and-downs section 110c may carry out a variation rate to the method of the inside of radial rather than the center section of the thrust bearing section 112, and it generates the dynamic pressure which acts in the orientation shown in drawing 4 by arrow head C at the time of rotation of the rotor hub 92 and the shaft 94.

[0061]

The support member 96 is formed from porous oil-impregnation metal material, and the radial bearing section 108 is in the release status through the hole in an oil-impregnation metal at the open air. By discharging the foam generated in the lubricous fluid 104 to the bearing exterior through this hole by stirring by the herringbone-like slot 106 at the time of restoration of the lubricous fluid 104, or motor rotation It prevents that the foam carries out thermal expansion and the lubricous fluid 104 leaks out to the bearing exterior by the temperature rise of a motor. For example, a powdery-substance-to-fling-in-the-eyes manipulation is given to the fraction corresponding to the herringbone-like slots 106 and 110, and the generated dynamic pressure is made to act on it as a load backing pressure as it is at least among the inner skin of the support member 96 which constitutes the dynamic pressure operation side of this support member 96, i.e., the upper-limit side of the support member 96 which constitutes a part of thrust bearing section 112, and a part of radial bearing section 108. You may perform surface treatment of this dynamic pressure operation side with meanses, such as coating or plating.

[0062]

92d of the periphery-like salients which counter with the periphery side and opening of the support member 96 is formed in the inferior surface of tongue of upper

wall section 92a of a rotor hub 92, and the taper-like seal section 118 which the inner skin of 92d of this periphery-like salient and the support member 96 collaborate, and constitutes seal structure is formed in it in the radial heel of the thrust bearing section 112. This taper-like seal section 118 consists of an inclined plane formed in the periphery side of the support member 96 so that the opening between 92d of periphery-like salients and the periphery side of the support member 96 might be expanded toward the orientation lower part of an axis. In the taper-like seal section 118, the surface tension of the lubricous fluid 104 held at the thrust bearing section 112 and the outside normal atmosphere balance, and it is prevented that the lubricous fluid 104 leaks out to the bearing exterior. Moreover, the taper-like seal section 118 can also be constituted from an inclined plane formed in the upper-limit side of the support member 96 so that the very small clearance of the thrust bearing section 112 might be expanded toward the method of the outside of radial. In addition, in order to prevent occurrence of the so-called oil migration phenomenon in which the \*\*\*\*\* lubricous fluid 104 leaks the inner skin of 92d of the periphery-like salients which constitute the taper-like seal section 118, or the periphery side of the support member 96 to the bearing exterior, it is desirable to apply the oil repellent agent which becomes the taper-like seal section 118 for example, from a fluorine system material.

[0063]

Moreover, while annular notching 94a is formed in the orientation soffit section of an axis of a shaft 94 and the ring-like member 120 which projects in the method of the outside of radial from the periphery side of a shaft 94 at this annular notching 94a fixes Annular concavity 96a is formed in the inner skin of the support member 96 corresponding to this ring-like member 120, and structure consists of that the these rings-like member 120 and annular concavity 96a fit in each other that a shaft 94 should stop falling out. Thus, it can prevent that the head (not shown) which the movable amount of a rotor hub 92 is restricted even when the play of the axial orientation of a rotor hub 92 decreases and impact is impressed to a motor by having \*\*\*\*\* structure all over a very small clearance, and approaches the record disk 208 carried in a rotor hub 92 and this record disk 208, and write an information is contacted and damaged.

[0064]

Rather than the lower part edge of a shaft 94, the ring-like member 120 is projected a little in the orientation lower part of an axis, and is fixed in it, and the very small clearance between the end face of a shaft 94 and the covering 98 is set up comparatively more greatly than the very small clearance of other fractions, and functions as \*\*\*\* of the lubricous fluid 104. It can be supplied when the lubricous fluids

104 of bearing decrease in number, the lubricous fluid 104 stored by this \*\*\*\* continues, is stabilized and can maintain the function of bearing at a long period of time.

[0065]

Furthermore, circular-sulcus 92e is formed between the periphery side of 92d of periphery-like salients, and peripheral-wall section 92b, and it is constituted by upper wall section 92a so that thickness may become thin rather than other fractions. Thus, the stress generated when the record disk 208 was fixed by the clamp member 212 shown in drawing 1 by preparing a thin-walled part in upper wall section 92a Sag the fraction in which circular-sulcus 92e of a rotor hub 92 was formed, and it absorbs. Since deformation of the fraction which constitutes the thrust bearing 112 of upper wall section 92a can be prevented, it is prevented effectively that bad influences, such as for example, a rotation deflection, arise [ clamp stress ] in rotation of the record disk 208.

[0066]

By the above-mentioned configuration, although the rotor hub 92 and the shaft 94 will carry out a rotation drive within the support member 96 and the covering 98 by the energization to the motor coil 114 At this time, it sets among the thrust bearing section 112. the lubricous fluid 104 in the clearance of upper wall section 92a of a rotor hub 92, and the support member 96 Generate a thrust-loading backing pressure by operation of the herringbone-like slot 110 by rotation of a rotor hub 92, and it sets among the radial bearing section 108. A radial road backing pressure generates the lubricous fluid 104 in the clearance of a shaft 94 and the support member 96 by operation of the herringbone-like slot 106 by rotation of a shaft 94.

[0067]

At this time, the energization force by the magnetic force is given in the orientation of the base member 102 to the rotor hub 92 and the shaft 94, and this and the thrust-loading backing pressure balance and balance.

[0068]

The thrust bearing section 112 is constituted between a rotor hub 92 and the support member 96 as above-mentioned. While the structure of bearing where a precise manipulation and precise assembly are demanded can be simplified and the productivity of a motor can be improved from not requiring arranging members, such as a thrust plate, like before Since rotor hub 92 the very thing located in the upper part of a motor 90 constitutes the thrust bearing section, a posture hold of the rotor hub 92 at the time of rotation can be performed in the thrust bearing section 112. Moreover, since the thrust bearing section 112 is located in the upper part of a motor 90, even if it is the case where the posture of a rotor hub 92 changes during rotation It compares with the conventional structure which constitutes the thrust bearing section in the vertical side

of the thrust plate which fixed at the shaft. Since the thrust bearing section 112 is constituted from a rotation-axis core of a shaft 94 over a comparatively large domain by the method of the outside of radial, it is easy to generate a resisting moment among the thrust bearing section 112, and recovery of a posture does not take time.

[0069]

Moreover, the thrust bearing section does not take a thrust plate, but since rotation of a rotor hub 92 cannot be influenced of a shaft, a thrust plate and a shaft, the precision of the conclusion section of a rotor hub, and an intensity and can also simplify the configuration of radial bearing, while a motor 90 is enabled a miniaturization and to thin-shape-ize, it is enabled to low-cost-ize a motor.

[0070]

Furthermore, the thrust bearing section 112 is formed between upper wall section 92a of a rotor hub 92, and the upper-limit side of the support member 96. From constituting so that the surfacing force of rotation members, such as the rotor hub 92 which the thrust bearing section 112 generates, and the shaft 94, may be balanced by magnetic bias the conventional structure -- it is not necessary to constitute thrust bearing in the vertical side of a thrust plate like, the bearing configuration member of which a precise manipulation is required can be cut down, a management of a process becomes easy, and low-cost-ization of a record disk driving gear can be attained

[0071]

In addition, since the radial bearing section 108 can be opened for free passage in the open air through the hole in oil-impregnation metal material by forming the support member 96 from porous oil-impregnation metal material, special configurations, such as a free passage way for releasing the radial bearing section in the open air, can become unnecessary, the configuration of a motor can be simplified further, and low-cost-ization can be attained.

[0072]

In the gestalt of operation of the above this invention, although the record disk driving gear of the type with which the brackets 12 and 62,102 of the motor for a record disk drive are attached in the base member 202 of a record disk driving gear has been explained for an example, it cannot be overemphasized that the base member 202 of a record disk driving gear can apply this invention also in the record disk driving gear of the so-called base one apparatus which serves as the function of brackets 12 and 62,102.

[0073]

[Effect of the Invention]

According to the record disk driving gear of the claim 1 of this invention, it is formed between the orientation upper-limit sides of an axis of a support member and



the inferior surfaces of tongue of the disk-like upper wall section of a rotor hub where the thrust bearing section of the motor for a record disk drive was equipped with the centrum which a shaft inserts in. Since a thrust plate is not required, since a miniaturization and the thrust plate with which a precise manipulation and precise assembly are demanded while it can thin-shape-ize are not needed, production control becomes easy and can low-cost-ize a motor in the enhancement list of the productivity of a motor.

[0074]

Moreover, since the rotor hub located in the upper part of a motor constitutes a part of thrust bearing section, a hold of the posture of the rotor hub under rotation is controllable by the thrust bearing section.

[0075]

According to the record disk driving gear of the claim 2 of this invention, it can consider as the configuration which prepares the one radial bearing section, and the structure of a motor can be simplified.

[0076]

According to the record disk driving gear of the claim 3 of this invention, by forming the support member of the motor for a record disk drive from porous oil-impregnation metal material The foam generated in the lubricous fluid by stirring by the slot for dynamic pressure occurrence at the time of restoration of a lubricous fluid or rotation of a motor can be eliminated easily. While it can prevent that the foam carries out thermal expansion and a lubricous fluid leaks out out of bearing by the temperature rise of a motor, the structure of fluid dynamic pressure bearing can be simplified.

[0077]

According to the record disk driving gear of the claim 4 of this invention, by forming the support member of the motor for a record disk drive from copper or a copper alloy, the product made from antifriction can be improved, securing the workability of a support member, and the endurance of bearing can be improved.

[0078]

According to the record disk driving gear of the claim 5 of this invention, the endurance of a support member can be further improved by forming the support member of the motor for a record disk drive from stainless steel.

[0079]

From the radial bearing section of the couple of the motor for a record disk drive being open for free passage in the open air through the free passage way established in the support member according to the record disk driving gear of the claim 6 of this invention, and the claim 7 While the foam generated in the lubricous fluid can

be easily discharged to the bearing exterior When the lubricous fluids which exist all over a very small clearance decrease in number, the lubricous fluid currently held into other fractions of a very small clearance at each dynamic pressure bearing using the outside normal atmosphere is supplied, it can continue and the function of bearing can be maintained at a long period of time. Moreover, a spiral-like slot is formed in the radial bearing section located in the orientation bottom of an axis as a slot for dynamic pressure occurrence like a record disk driving gear according to claim 5. By forming a herringbone-like slot as a slot for dynamic pressure occurrence of the radial bearing section located in the orientation bottom of an axis Even if it is the case where sufficient shaft length cannot be taken because of thin-shape-izing, the distance between the cores of each radial bearing section can be secured, and bearing rigidity can be maintained.

[0080]

According to the record disk driving gear of the claim 8 of this invention, since it has the taper-like seal section prepared so that a very small clearance might increase gradually toward a way outside fluid dynamic pressure bearing near the radial periphery edge of the thrust bearing section of the motor for a record disk drive, it has prevented that a lubricous fluid leaks out to the bearing exterior by making the normal atmosphere balance outside the surface tension of a lubricous fluid, and the open air.

[0081]

A circular sulcus is formed in the fraction corresponding to the lobe of the shape of an aforementioned ring of the inner skin of a support member while the point of the shaft of the motor for a record disk drive is equipped with the lobe of the shape of a ring which projects in the method of the outside of radial according to the record disk driving gear of the claim 9 of this invention. From \*\*\*\*\* of a shaft being constituted when these fit in each other It can prevent that the head which the play of the axial orientation of a rotor hub decreases, the movable amount of a rotor hub is restricted even when impact is impressed to a motor, and approaches the record disk carried in a rotor hub and this record disk, and write an information is contacted and damaged.

[0082]

By forming \*\*\*\* for storing a lubricous fluid between the orientation soffit side of an axis of a shaft, and the internal surface of parietal bone of a closure member, while one edge of the centrum of the support member of the motor for a record disk drive is closed by the closure member according to the record disk driving gear of the claim 10 of this invention A lubricous fluid can be supplied to bearing at the time of a decrement of a lubricous fluid, it can continue and the function of bearing can be maintained at a long period of time.

[0083]

According to the record disk driving gear of the claim 11 of this invention, from an annular thin-walled part being formed in the upper wall section of the rotor hub of the motor for a record disk drive The stress produced in case record day <TXF FR=0002 HE=025 WI=080 LX=1100 LY=0300> \*\*\*\* is fixed to a rotor hub by the clamp member In a thin-walled part, it is absorbed by sagging the rotor hub itself, and can prevent effectively that clamp stress affects rotation of the motor for a record disk drive.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]

Drawing 1 is drawing of longitudinal section showing typically the outline important section configuration in the record disk driving gear of this invention.

[Drawing 2]

It is drawing of longitudinal section in which are used in the record disk driving gear of the 1st operation gestalt of this invention, and showing the outline important section configuration of the motor for a record disk drive.

[Drawing 3]

It is drawing of longitudinal section showing the outline important section configuration of the motor for a record disk drive used in the record disk driving gear of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 4]

It is drawing of longitudinal section in which are used in the record disk driving gear of the 3rd operation gestalt of this invention, and showing the outline important section configuration of the motor for a record disk drive.

[Description of Notations]

1, 50, 90 Motor for a record disk drive

2, 52, 92 Rotor hub

2a, 52a, 92a Upper wall section

2b, 52b, 92b Peripheral-wall section

4, 54, 94 Shaft

6, 56, 96 Support member

14, 64, 104 Lubricous fluid

19, 20, 68, 108 Radial bearing section

24, 72, 112 Thrust bearing section

26, 74, 114 Motor coil

28, 76, 116 Rotor magnet

208 Record Disk

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-113582

(P2000-113582A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 19/20

識別記号

F I

G 1 1 B 19/20

テーマコード(参考)

N 5 D 1 0 9

E

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-296156

(22) 出願日 平成10年10月2日 (1998.10.2)

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 市山 義和

京都市右京区西京極堤外町10番地 日本電

産株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 5D109 B802 B803 B813 B818 B821

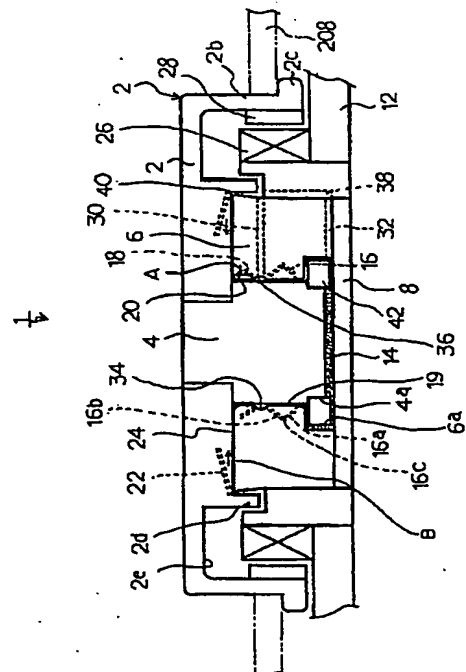
BB22 BC14

(54) 【発明の名称】 記録ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 記録ディスク駆動用モータを小型化並びに薄型化するとともに、加工及び組立等の工程の管理を容易化することによって、小型且つ薄型で安価な記録ディスク駆動装置を提供する。

【解決手段】 記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータ1が、シャフト4が挿通される中空部を備えた支持部材6の軸線方向上端面とロータハブ2の円盤状上壁部2aの下面との間にスラスト軸受部24が構成されることから、精密な加工並びに組立が要求されるスラストプレートを要さず、記録ディスク駆動用モータ1を小型化並びに薄型化することで記録ディスク駆動装置を小型且つ薄型にするとともに低コスト化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一枚の記録ディスクを固定的に保持し、前記記録ディスクを回転駆動する記録ディスク駆動用モータを備えた記録ディスク駆動装置であって、前記記録ディスク駆動用モータが、略円盤状の上壁部と該上壁部の外周端部から垂下する周壁部とを備え前記記録ディスクを保持するロータハブと、前記上壁部の略中心部に位置し前記ロータハブに一体的に設けられたシャフトと、前記シャフトが挿通する中空部を有し上端面が前記上壁部と微小間隙を形成して対向する筒状の支持部材と、前記微小間隙の少なくとも一部に保持された潤滑流体と、前記周壁部の内周面に取付けられたロータマグネットと、該ロータマグネットに対向して配設されたステータとを備えとともに、前記支持部材の内周面及び前記シャフトの外周面が前記潤滑流体が保持された前記微小間隙を介して半径方向に対向するとともに前記支持部材の内周面及び前記シャフトの外周面の少なくとも一方の面に動圧発生用溝が形成されてラジアル軸受部が構成され、前記支持部材の軸線方向上端面及び前記上壁部の下面が前記潤滑流体が保持された前記微小間隙を介して軸線方向に対向するとともに前記支持部材の軸線方向端面及び前記上壁部の下面の少なくとも一方の面に動圧発生用溝が形成されてスラスト軸受部が構成され、かつ、前記ロータハブが軸線方向に磁気力でバイアスされることを特徴とする記録ディスク駆動装置。

【請求項 2】 前記支持部材の内周面及び前記シャフトの外周面には、前記ラジアル軸受部が一カ所のみ形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 3】 前記支持部材が多孔質の含油金属材料から形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 4】 前記支持部材が銅又は銅合金から形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 5】 前記支持部材がステンレス鋼から形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 6】 前記ラジアル軸受部は軸線方向に離間して一対形成されるとともに、前記ラジアル軸受部の間には前記ラジアル軸受部と外気とを連通するための呼吸孔が開いた空気介在部が形成され、前記一対のラジアル軸受部にはそれぞれ動圧発生用溝としてスパイラル状溝又はヘリングボーン状溝が形成されることを特徴とする請求項 1、3、4 又は 5 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 7】 前記支持部材には前記ラジアル軸受部の

軸線方向端部の少なくとも一方の端部に開口し外気と連通する連通路が形成されることを特徴とする請求項 1、2、4、5 又は 6 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 8】 前記スラスト軸受部の半径方向外周端部近傍には前記潤滑流体が軸受外部に漏出することを防止するためのテーパ状シール部が形成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 又は 7 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 9】 前記シャフトの先端部には半径方向外方に突出するリング状の突出部を備えとともに前記支持部材の内周面の前記シャフトの先端部に対向する面には環状溝が形成され、前記リング状突出部と前記環状溝が相互に嵌まり合うことによって前記シャフトの抜止め構造をなすことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 に記載のディスク駆動装置。

【請求項 10】 前記支持部材の中空部の一方の端部は、封止部材によって封止されるとともに前記シャフトの軸線方向下端面と前記封止部材の内面との間には前記潤滑流体を貯留するための溜部が形成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 に記載の記録ディスク駆動装置。

【請求項 11】 前記記録ディスクはクランプ部材によって前記ロータハブに固定されるとともに、前記ロータハブには前記クランプ部材のクランプ力による応力を吸収し前記ロータハブの変形を防止するための環状の薄肉部が前記上壁部に形成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 又は 10 に記載の記録ディスク駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばハードディスクなどの記録ディスクを回転駆動するための記録ディスク駆動装置、特に潤滑流体による動圧軸受を使用する記録ディスク駆動用モータを備えた記録ディスク駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、シャフトとこのシャフトを囲繞するスリーブ部材とを相対的に回転支持するために、両者間に介在させた潤滑流体の流体圧力を利用する動圧軸受が用いられたモータによって記録ディスクを回転駆動する記録ディスク駆動装置が知られている。

【0003】例えば、特開平 8-189525 にその構造が開示される、記録ディスク駆動装置においては、ラジアル方向（半径方向）の荷重を支持する手段として、シャフトとこのシャフトの外周面との間に微小間隙を有して半径方向に対向するスリーブ部材の内周面間に潤滑流体を充填し、シャフトの外周面及び／又はスリーブ部材の内周面に形成された例えばヘリングボーン状溝からなる動圧発生用溝によって、ロータハブの回転中、潤滑流体中に動圧を生じさせる一対のラジアル軸受部を有す

るとともに、アキシヤル方向（軸線方向）の荷重を支持する手段として、シャフトの端部に固着された円盤状のスラストプレートとこのスラストプレートの上下面との間に微小間隙を有して軸線方向に対向するスリーブ部材に形成された段部の上面あるいはスラストブッシュの下面等との間に潤滑流体を充填し、スラストプレートの上下面及び／又は段部の上面並びにスラストブッシュの下面に形成された例えばヘリングボーン状溝からなる動圧発生用溝によってロータハブの回転中、潤滑流体中に動圧を生じさせるスラスト軸受部を有する。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のような従来の記録ディスク駆動装置においては、ロータハブの回転時の芯振れ等の姿勢の保持は専ら一對のラジアル軸受部に依存しており、その保持力は各ラジアル軸受部の軸受剛性と軸受中心部間の間隔によって決定される回転剛性により決定されて、スラスト軸受部はロータハブを浮上させる程度の機能しか担っていないかった。

【0005】 しかしながら、昨今の記録ディスク駆動装置が搭載されるパーソナルコンピュータ等の機器の小型化並びに薄型化の傾向によって、記録ディスクを回転駆動するモータ自体も小型化並びに薄型化することが要求されているが、従来の記録ディスク駆動装置において使用されるモータにおいては、上述のとおり、ロータハブの回転時の姿勢の保持を専ら一對のラジアル軸受部に依存していることから、一對のラジアル軸受部を有し、しかもシャフトとロータハブ、あるいはシャフトとスラストプレート等の締結部の精度と強度を満足させながら、モータ全体を小型化並びに薄型化することは技術的に非常に困難であった。

【0006】 なお、例えば特開平8-331796にその構造が開示されるように、従来の記録ディスク駆動装置に使用される流体動圧軸受には、スラストプレートを用いずにシャフトの端面にのみ動圧発生用溝を形成してスラスト軸受部を構成するものがある。この場合には、シャフトの端面とこれと軸線方向に対向する部分のみでしかスラスト動圧作用面を構成できないため、スラストベアリングでの浮上力が十分に取れない悩みがある。またシャフトを大径化しては駆動電流が大となる悩みがある。

【0007】 また、記録ディスクをロータハブに固定する手段として、特開平9-11526に開示されるように、クランプ部材をロータハブに嵌合あるいは弾性押圧することによって、記録ディスクをロータハブに固定する手段がとられているが、クランプ部材との嵌め合いによる押圧力によって、ロータハブに変形が生じ、記録ディスク駆動用モータの回転が不安定となることによって記録ディスクに記録された情報の読み書きにエラーが生じる問題を有している。

【0008】 本発明は、上記従来の問題を解決するもの

で、スラスト軸受部にスラストプレートを有さず、モータを小型化並びに薄型化することができるとともに、加工及び組立等の工程の管理が容易でかつ安価であり、またクランプ部材のクランプ力を吸収しロータハブの変形を防止することができる記録ディスク駆動装置を提供することを目的としている。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の記録ディスク駆動装置は、少なくとも一枚の記録ディスクを固定的に保持し、前記記録ディスクを回転駆動する記録ディスク駆動用モータを備えた記録ディスク駆動装置であって、前記記録ディスク駆動用モータが、略円盤状の上壁部と該上壁部の外周端部から垂下する周壁部とを備えた前記記録ディスクを搭載するロータハブと、前記上壁部の略中心部に位置し前記ロータハブに一体的に設けられたシャフトと、前記シャフトが挿通する中空部を有し上端面が前記上壁部と微小間隙を形成して対向する筒状の支持部材と、前記微小間隙の少なくとも一部に保持された潤滑流体と、前記周壁部の内周面に取付けられたロータマグネットと、該ロータマグネットに対向して配設されたステータと、前記支持部材の内周面及び前記シャフトの外周面が前記潤滑流体が保持された前記微小間隙を介して半径方向に対向するとともに前記支持部材の内周面及び前記シャフトの外周面の少なくとも一方の面に動圧発生用溝が形成されてラジアル軸受部が構成され、前記支持部材の軸線方向上端面及び前記上壁部の下面が前記潤滑流体が保持された前記微小間隙を介して軸線方向に対向するとともに前記支持部材の軸線方向端面及び前記上壁部の下面の少なくとも一方の面に動圧発生用溝が形成されてスラスト軸受部が構成され、かつ、前記ロータハブが軸線方向に磁気力でバイアスされることを特徴とするものである。

【0010】 この構成において、スラスト軸受部はシャフトが挿通する中空部を備えた支持部材の軸線方向上端面及びロータハブの円盤状上壁部の下面との間に形成されており、スラストプレートを要しないことから、ロータハブの回転時の芯振れ等の姿勢の保持を一對のラジアル軸受部で制御しながら、記録ディスク駆動用モータを小型化並びに薄型化することができ、記録ディスク駆動装置全体も小型化並びに薄型化することができる。

【0011】 また、モータの上部に位置するロータハブがスラスト軸受部の一部を構成することから、例えばスラストプレートをを用いた場合のように、ロータハブから垂下するシャフトで回転を支持する場合に較べて、回転中の姿勢制御が容易になるとともに、スラスト軸受部を構成する各部材及びシャフトとロータハブ等の締結部の精度と強度の誤差の影響も受けにくいため、工程管理が容易になりモータの生産性を向上することができるとともに、スラスト軸受部を構成するロータハブの上壁部の下面及び支持部材の軸線方向上端面の面精度の許容範囲

内において、スラスト軸受部間の微小間隙を小さく（狭く）設定することができるため、スラスト軸受部の軸受剛性を高め、スラスト荷重支持力を向上することができる。

【0012】磁気バイアスとは、ロータハブが固定部材に対して磁力により吸引あるいは反発され、その作用方向に付勢力を得ることをいうが、この磁気バイアスは、例えば、ロータマグネットに軸線方向に対向する固定部材の位置に磁性部材を配置することあるいは固定部材とロータハブの軸線方向に対向する部分に同極又は異極に着磁されたマグネットをそれぞれ配置することによって実現できる。前記本発明における記録ディスク駆動用モータは、ロータハブを軸線方向に磁気バイアスすることによって、支持部材の軸線方向端面とロータハブの上壁部の下面との間に構成されたスラスト軸受部で発生するスラスト荷重支持力とバランスさせている。

【0013】上述のとおり、スラスト軸受部で発生するスラスト荷重支持力を向上することができることから、ロータハブの姿勢の保持をスラスト軸受部で行うことができるようになり、ラジアル軸受部を一カ所のみ設ける構成とすることができ、モータの構造を簡略化することができる。

【0014】上記本発明の記録ディスク駆動装置において、ラジアル軸受部及びスラスト軸受部を構成する支持部材は、多孔質の含油金属材、銅又は銅合金あるいはステンレス鋼から形成される。

【0015】支持部材を多孔質の含油金属材から形成すると、潤滑流体の充填時あるいはモータの回転時に動圧発生用溝による攪拌で潤滑流体内に発生した気泡を容易に排除することができるので別途通気孔を設ける必要が無く構造を簡素化できる。また支持部材内に潤滑油を内蔵するのでオイルの枯渇の懸念が少ない。この多孔質の含油金属材としては、例えば片状黒鉛鋳鉄の切削粉を圧縮成形し、焼結して得られた材料に、潤滑油を含浸したものが使用される。支持部材を多孔質の含油金属材から形成する場合は、動圧作用面を、例えば目つぶし加工、コーティングあるいはメッキ等の手段により表面処理することが望ましい。

【0016】支持部材を銅又は銅合金あるいはステンレス鋼から形成すると、支持部材の耐摩耗性等が向上し、軸受部の耐久性を向上することができるが、その一方では気泡に関して配慮が必要になる。

【0017】オイル中の気泡に関する配慮としては、オイル充填に真空プロセス等を用いて気泡が混入しないよう配慮し、また稼働中に気泡がオイルに混入しがたいような構造とする方法がある。また一方では動圧ベアリング部の端が何らかの手段により外気と連通するような構造としても可能で、後者の場合の例として連通路を一对のラジアル軸受部間及び／又は少なくとも一方の軸線方向端部から外気へ通じるよう設けている。

【0018】尚、上記連通路をラジアル軸受部間に開口するよう形成する場合、シャフト外周面あるいは支持部材内周面の少なくとも一方の面の連通路の開口部に対応する部分には環状凹部が形成されることによって周状の空気介在部が構成され、ラジアル軸受部は軸線方向に離間して一对形成されることになる。このとき、例えば軸線方向上側に位置するラジアル軸受部に動圧発生用溝としてスパイラル状溝を形成し、軸線方向下側に位置するラジアル軸受部の動圧発生用溝としてヘリングボーン状溝を形成することで、薄型化のため十分なシャフト長をとることができない場合であっても、各ラジアル軸受部の中心部間の距離を確保することができ、軸受剛性を維持することができる。

【0019】また、ここでいう外気というのは、シャフト及びロータハブの上壁部と支持部材との間の微小間隙外の雰囲気を言い、モータの内外、モータを組み込んだ装置の内外を問わない。またその外気の圧力が大気圧であるか否かを問わない。

【0020】このように、ラジアル軸受部を支持部材に設けられた連通路を通じて外気に連通するようにすると、潤滑流体中に発生した気泡を容易に軸受外部に排出することができるとともに、微小間隙中に存在する潤滑流体が減少した場合、外気圧を利用して各動圧軸受部に微小間隙の他の部分に保持されていた潤滑流体を供給し、軸受部の機能を長期間に亘って維持することができる。

【0021】スラスト軸受部の半径方向外周端部近傍には、流体動圧軸受部の外方に向かって微小間隙が漸増するよう設けられたテーパ状シール部が形成されており、潤滑流体の表面張力と外気の外気圧とをバランスさせることによって、潤滑流体が軸受外部に漏出することを防止している。このテーパ状シール部は、軸線方向あるいは半径方向に微小間隙が漸増するよう形成される。

【0022】シャフトの先端部には半径方向外方に突出するリング状の突出部を備えるとともに支持部材の内周面の前記リング状の突出部に対応する部分には環状溝が形成され、これらが嵌り合うことによってシャフトの抜け止めが構成される。このように流体動圧軸受を構成する微小間隙中に抜け止め構造を有することによって、ロータハブのアキシャル方向の遊びが少なくなり、モータに衝撃が印加された場合でもロータハブの可動量が制限され、ロータハブに搭載する記録ディスクとこの記録ディスクに近接し情報を読み書きするヘッド等が接触し破損することを防止することができる。

【0023】また、支持部材の中空部の一方の端部を封止部材によって封止するとともにシャフトの軸線方向下端面と封止部材の内面との間に潤滑流体を貯留するための溜部が形成されることによって、潤滑流体の減少時に軸受部に潤滑流体を供給することができ、軸受の機能を長期間に亘って維持することができる。



【0024】更に、記録ディスクをクランプ部材によってロータハブに固定する際に生じる応力は、ロータハブの上壁部に形成された環状の薄肉部によって、ロータハブ自体を撓ませることで吸収され、クランプ応力が記録ディスク駆動用モータの回転に悪影響を及ぼすことを効果的に防止することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る記録ディスク駆動装置の実施形態について図面を参照して説明するが、本発明は以下に示す各実施例に限定されるものではない。

【0026】図1は、本発明の記録ディスク駆動装置における概略要部構成を模式的に示す縦断面図である。

【0027】図1において、この記録ディスク駆動装置は、記録ディスク駆動用モータが支持されるベース部材202と、ベース部材202とともに記録ディスク駆動モータを囲繞し内部に清浄空間204を形成する上蓋部206とからなるハウジング200と、記録ディスク駆動用モータのロータハブに保持されたハードディスク等の記録ディスク208を保持するために、ネジ210によって記録ディスク駆動用モータのロータハブに固定されたクランプ部材212とを備える。

【0028】次に、図2乃至図4を参照して、図1に示す記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータについて説明する。

【0029】図2は本発明の第1の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータ1の概略要部構成を模式的に示す縦断面図である。

【0030】図2において、この記録ディスク駆動用モータ1は、略円盤状の上壁部2aと、この上壁部2aの外周縁部から下方に垂下する円筒状周壁部2bと、この周壁部2bの外周面下端部から半径方向外方に突出し、図2において2点鎖線で示す記録ディスク208を載置する鐔状部2cとから構成されるロータハブ2と、このロータハブ2の上壁部2aの中央部に一方の端部が外嵌固定されて、回転部材の一部をなすシャフト4と、このシャフト4を回転自在に支持する中空円筒状の支持部材6と、この支持部材6の内周下端部に嵌合された円盤状カバー8と、支持部材6を保持する保持体としての保持筒10と、この保持筒10が嵌着されるブラケット12と、ロータハブ2の上壁部2aとシャフト4支持部材6らカバー8との間に形成された微小間隙中に毛細管現象で保持された潤滑油等の潤滑流体14と、シャフト4の外周面と支持部材6の内周面の少なくとも一方の面に形成されたヘリングボーン状溝16とスパイラル状溝18の作用によりラジアル荷重支持圧を発生させるラジアル軸受部19、20と、支持部材6の上端面と軸線方向に対向する上壁部2aの下面の少なくとも一方の面に形成されたスパイラル状溝22の作用によってスラスト荷重支持圧を発生させるスラスト軸受部24と、保持筒10

の外周側に配設されたモータコイル26と、このモータコイル26と協働してロータハブ2及びシャフト4を支持部材6及びカバー8内で回転駆動させるためにロータハブ2の周壁部2bの内周面に固着されたロータマグネット28とを有している。ブラケット12は図1において示すベース部材202に固着されている。

【0031】上述のヘリングボーン状溝16は、互いに逆方向のスパイラル状溝16a、16bを曲折部16cで連結したものであり、ロータハブ2及びシャフト4の回転時に、曲折部16cに向けて両方向から潤滑流体14を移動させることで作用するラジアル荷重支持圧を発生させるようになっており、またスパイラル状溝18、22は、それぞれ図2において矢印A、Bで示す方向に作用するラジアル荷重支持圧及びスラスト荷重支持圧を発生するようになっている。

【0032】支持部材6は、例えば銅又は銅合金あるいはステンレス鋼等の金属材料から形成され、ラジアル軸受部19、20と外気とを連通するために、ラジアル軸受部19、20間と支持部材6の外気に露出する外周面に開口するよう半径方向に形成された第1呼吸孔30とラジアル軸受部19の軸線方向下端部に開口する第2呼吸孔32が形成される。支持部材6の内周面の第1呼吸孔30が開口する位置には、環状凹部34が形成されるとともに、環状凹部34とシャフト4の外周面との間には空気が介在する空気介在部36が形成され、ラジアル軸受部19、20はこの空気介在部36によって、軸線方向に分離される。また、第2呼吸孔32は、支持部材6の上端面に開口するよう軸線方向に形成された連通路38に連結されている。

【0033】ラジアル軸受部19、20は、第1呼吸孔30及び第2呼吸孔32並びに連通路38を通じて外気に解放状態となっており、潤滑流体14の充填時あるいはモータの回転時に、ヘリングボーン状溝16及びスパイラル状溝18による攪拌によって潤滑流体14内に発生した気泡を、第1呼吸孔30及び第2呼吸孔32並びに連通路38を通じて軸受外部に排出することにより、モータの温度上昇によって気泡が熱膨張し潤滑流体14が軸受外部に漏出することを防止するようになっている。

【0034】ロータハブ2の上壁部2aの下面には、支持部材6の外周面と空隙をもって対向する周状突起2dが形成され、スラスト軸受部22の半径方向外端部において、この周状突起2dの内周面と支持部材6とが協働してシール構造を構成するテーパ状シール部40が設けられている。このテーパ状シール部40は、周状突起2dと支持部材6の外周面との間の空隙が軸線方向下方に向かって拡大するよう支持部材6の外周面に形成された傾斜面から構成されており、テーパ状シール部40において、スラスト軸受部24に保持された潤滑流体14の表面張力と外気圧とがバランスされ、潤滑流体14が軸

受外部に漏出することが防止される。また、テーパ状シール部 40 は、スラスト軸受部 24 の微小間隙が半径方向外方に向かって拡大するよう支持部材 6 の上端面に形成された傾斜面から構成することも可能である。なお、テーパ状シール部 40 を構成する周状突起 2 d の内周面あるいは支持部材 6 の外周面をつたって潤滑流体 14 が軸受外部に漏出するいわゆるオイルマイグレーション現象の発生を防止するためには、テーパ状シール部 40 に例えばフッ素系材料からなる撥油剤を塗布しておくことが望ましい。

【0035】また、シャフト 4 の軸線方向下端部には環状切り欠き 4 a が形成されており、この環状切り欠き 4 a にはシャフト 4 の外周面から半径方向外方に突出するリング状部材 42 が固着されるとともに、このリング状部材 42 に対応する支持部材 6 の内周面には環状凹部 6 a が形成されており、シャフト 4 の抜け止め構造がこれらリング状部材 42 と環状凹部 6 a とが嵌り合うことで構成される。このように微小間隙中に抜け止め構造を有することによって、ロータハブ 2 のアキシャル方向の遊びが少なくなり、モータに衝撃が印加された場合でもロータハブ 2 の可動量が制限され、ロータハブ 2 に搭載する記録ディスク 208 とこの記録ディスク 208 に近接し情報を読み書きするヘッド（図示せず）等が接触し破損することを防止することができる。

【0036】リング状部材 42 はシャフト 4 の下方端部よりも軸線方向下方に幾分突出して固着されており、シャフト 4 の端面とカバー 8 との間の微小間隙は、他の部分の微小間隙よりも比較的大きく設定されて潤滑流体 14 の溜部として機能する。この溜部に貯留された潤滑流体 14 は、軸受部の潤滑流体 14 が減少した時に供給され、軸受の機能を長期間に亘って安定して維持することができる。

【0037】更に、上壁部 2 a には、周状突起 2 d の外周面と周壁部 2 b との間に環状溝 2 e が形成されており、他の部分よりも肉厚が薄くなるよう構成されている。このように上壁部 2 a に薄肉部を設けることで、図 1 で示すクランプ部材 212 によって記録ディスク 208 が固定される際に発生した応力を、ロータハブ 2 の環状溝 2 e が形成された部分を撓ませて吸収し、上壁部 2 a のスラスト軸受 24 を構成する部分の変形を防止することができることから、クランプ応力が記録ディスク 208 の回転に、例えば回転振れ等の悪影響が生じることが効果的に防止される。

【0038】上記構成により、モータコイル 26 への通電でロータハブ 2 及びシャフト 4 が支持部材 6 及びカバー 8 内で回転駆動することになるが、このとき、スラスト軸受部 24 において、ロータハブ 2 の上壁部 2 a と支持部材 6 との間隙内の潤滑流体 14 は、ロータハブ 2 の回転でヘリングボーン状溝 20 の作用によってスラスト荷重支持圧を発生し、またラジアル軸受部 19、20 に

において、シャフト 4 と支持部材 6 との間隙内の潤滑流体 14 は、シャフト 4 の回転でヘリングボーン状溝 16 及びスパイラル状溝 18 の作用によってラジアル荷重支持圧を発生する。

【0039】このとき、ロータハブ 2 及びシャフト 4 に対してベース部材 12 の方向に磁気力による付勢力が付与され、これとスラスト荷重支持圧とがバランスして釣り合っている。

【0040】上述のとおり、スラスト軸受部 24 がロータハブ 2 と支持部材 6 との間に構成され、従来のようにスラストプレート等の部材を配設することを要しないことから、精密な加工及び組立が要求される軸受部の構造を簡素化することができ、モータの生産性を向上することができる。また、スラスト軸受部 24 がモータ 1 の上部に位置することから、回転中にロータハブ 2 の姿勢が変化した場合であっても、シャフトに固着されたスラストプレートの上下面にスラスト軸受部を構成する従来の構造に比較して、シャフト 4 の回転軸心から半径方向外方に比較的広い範囲にわたってスラスト軸受部 24 が構成されることから、スラスト軸受部 24 に復元モーメントが発生しやすく、姿勢の回復に時間を要しない。

【0041】更に、スラスト軸受部 24 をロータハブ 2 の上壁部 2 a と支持部材 6 の上端面との間に設け、スラスト軸受部 24 の発生するロータハブ 2 及びシャフト 4 等の回転部材の浮上力を磁気バイアスによって均衡させるよう構成することから、従来の構造のようにスラストプレートの上下面にスラスト軸受を構成する必要がなく、精密な加工を要求される軸受構成部材を削減することができ、工程の管理が容易になることから、記録ディスク駆動装置の低コスト化を図ることができる。

【0042】また、スラスト軸受部にスラストプレートを要せず、ロータハブ 2 の回転が、シャフトとスラストプレート及びシャフトとロータハブの締結部の精度と強度の影響を受けることがなく、またラジアル軸受の構成も簡素化することができることから、モータ 1 を小型化並びに薄型化することが可能になるとともにモータを更に低コスト化することが可能になる。

【0043】次に図 3 を参照して本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【0044】図 3 は本発明の第 2 の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータ 50 の概略要部構成を模式的に示す縦断面図である。

【0045】図 3 において、この記録ディスク駆動用モータ 50 は、略円盤状の上壁部 52 a と、この上壁部 52 a の外周縁部から下方に垂下する円筒状周壁部 52 b と、この周壁部 52 b の外周面下端部から半径方向外方に突出し、図 3 において 2 点鎖線で示す記録ディスク 208 を載置する鈎状部 52 c とから構成されるロータハブ 52 と、このロータハブ 52 の上壁部 52 a の中央部

に一方の端部が外嵌固定されて、回転部材の一部をなすシャフト54と、このシャフト54を回転自在に支持する中空円筒状の支持部材56と、この支持部材56の内周下端部に嵌合された円盤状カバー58と、支持部材56を保持する保持体としての保持筒60と、この保持筒60が嵌着されるブラケット62と、ロータハブ52の上壁部52aとシャフト54と支持部材56とカバー58との間に形成された微小間隙中に毛細管現象で保持された潤滑油等の潤滑流体64と、シャフト54の外周面と半径方向に対向する支持部材56の内周面に形成されたヘリングボーン状溝66の作用によりラジアル荷重支持圧を発生させるラジアル軸受部68と、支持部材56の上端面と軸線方向に対向する上壁部52aの下面に形成されたヘリングボーン状溝70の作用によりスラスト荷重支持圧を発生させるスラスト軸受部72と、保持筒60の外周側に配設されたモータコイル74と、このモータコイル74と協働してロータハブ52及びシャフト54を支持部材56及びカバー58内で回転駆動させるためにロータハブ52の周壁部52bの内周面に固着されたロータマグネット76とを有している。ブラケット62は図1において示すベース部材202に固着されている。

【0046】ラジアル軸受部68に形成されるヘリングボーン状溝66は、互いに逆方向のスパイラル状溝66a、66bを曲折部66cで連結したものであり、ロータハブ52及びシャフト54の回転時に、曲折部66cに向けて両方向から潤滑流体64を移動させることで作用する動圧を発生させるようになっている。また、スラスト軸受部72に形成されるヘリングボーン状溝70は、互いに逆方向のスパイラル状溝70a、70bを曲折部70cで連結したものであり、ロータハブ52及びシャフト54の回転時に、曲折部70cに向けて両方向から潤滑流体64を移動させることで作用する動圧を発生させるようになっている。

【0047】支持部材56は、例えば銅又は銅合金あるいはステンレス鋼等の金属材料から形成され、ラジアル軸受部68と外気とを連結するための連通路78がラジアル軸受部68の軸線方向端部の少なくとも一方の端部に形成されている。この連通路78は、支持部材56を保持する保持筒60の内周面に、保持筒60の上端面に開口するよう軸線方向に形成された第1連通路78aと、ラジアル軸受部68の少なくとも一方の軸線方向端部に開口し、この第1連通路78aとラジアル軸受部68との間を連結するよう、支持部材56の下端面に半径方向に形成された第2連通路78bとから構成されており、ラジアル軸受部68は、連通路78を介して外気に解放状態となっており、潤滑流体64の充填時あるいはモータ回転時に、ヘリングボーン状溝66による攪拌によって潤滑流体64内に発生した気泡を、この孔を通じて軸受外部に排出することにより、モータの温度上昇に

よって気泡が熱膨張し潤滑流体14が軸受外部に漏出することを防止するようになっている。なお、図3において、連通路44は一つのみ示しているが、例えば周方向に複数形成することも可能である。

【0048】ロータハブ52の上壁部52aの下面には、支持部材56の外周面と空隙をもって対向する周状突起52dが形成され、スラスト軸受部72の半径方向外端部において、この周状突起52dの内周面と支持部材56とが協働してシール構造を構成するテーパ状シール部80が設けられている。このテーパ状シール部80は、周状突起52dと支持部材56の外周面との間の空隙が軸線方向下方に向かって拡大するよう支持部材56の外周面に形成された傾斜面から構成されており、テーパ状シール部80において、スラスト軸受部72に保持された潤滑流体64の表面張力と外気圧とがバランスされ、潤滑流体64が軸受外部に漏出することが防止される。また、テーパ状シール部80は、スラスト軸受部72の微小間隙が半径方向外方に向かって拡大するよう支持部材56の上端面に形成された傾斜面から構成することも可能である。なお、テーパ状シール部80を構成する周状突起52dの内周面あるいは支持部材56の外周面をつたって潤滑流体64が軸受外部に漏出するいわゆるオイルマイグレーション現象の発生を防止するためには、テーパ状シール部80に例えばフッ素系材料からなる撥油剤を塗布しておくことが望ましい。

【0049】また、シャフト54の軸線方向下端部には環状切り欠き54aが形成されており、この環状切り欠き54aにはシャフト54の外周面から半径方向外方に突出するリング状部材82が固着されるとともに、このリング状部材82に対応する支持部材56の内周面には環状凹部56aが形成されており、シャフト54の抜け止め構造がこれらリング状部材82と環状凹部56aとが嵌り合うことで構成される。このように微小間隙中に抜け止め構造を有することによって、ロータハブ52のアキシャル方向の遊びが少なくなり、モータに衝撃が印加された場合でもロータハブ52の可動量が制限され、ロータハブ52に搭載する記録ディスク208とこの記録ディスク208に近接し情報を読み書きするヘッド（図示せず）等が接触し破損することを防止することができる。

【0050】リング状部材82はシャフト54の下方端部よりも軸線方向下方に幾分突出して固着されており、シャフト54の端面とカバー58との間の微小間隙は、他の部分の微小間隙よりも比較的大きく設定されて潤滑流体64の溜部として機能する。この溜部に貯留された潤滑流体64は、軸受部の潤滑流体64が減少した時に供給され、軸受の機能を長期間に亘って安定して維持することができる。

【0051】更に、上壁部52aには、周状突起52dの外周面と周壁部52bとの間に環状溝52eが形成さ

れており、他の部分よりも肉厚が薄くなるよう構成されている。このように上壁部 52a に薄肉部を設けることで、図 1 で示すクランプ部材 212 によって記録ディスク 208 が固定される際に発生した応力を、ロータハブ 52 の環状溝 52e が形成された部分を撓ませて吸収し、上壁部 52a のスラスト軸受 72 を構成する部分の変形を防止することができることから、クランプ応力が記録ディスク 208 の回転に、例えば回転振れ等の悪影響が生じることが効果的に防止される。

【0052】上記構成により、モータコイル 74 への通電でロータハブ 52 及びシャフト 54 が支持部材 56 及びカバー 58 内で回転駆動することになるが、このとき、スラスト軸受部 72 において、ロータハブ 52 の上壁部 52a と支持部材 56 との間隙内の潤滑流体 64 は、ロータハブ 52 の回転でヘリングボーン状溝 70 の作用によってスラスト荷重支持圧を発生し、ロータハブ 52 及びシャフト 54 を浮上させるよう作用する。またラジアル軸受部 68 において、シャフト 54 と支持部材 56 との間隙内の潤滑流体 64 は、シャフト 54 の回転でヘリングボーン状溝 66 の作用によってラジアル荷重支持圧を発生し、シャフト 54 を調芯するよう作用する。

【0053】このとき、ロータハブ 52 及びシャフト 54 に対してベース部材 62 の方向に磁気力による付勢力が付与され、これとスラスト荷重支持圧とがバランスして釣り合っている。

【0054】上述のとおり、スラスト軸受部 72 がロータハブ 52 と支持部材 56 との間に構成され、従来のようにスラストプレート等の部材を配設することを要しないことから、精密な加工及び組立が要求される軸受部の構造を簡素化することができ、モータの生産性を向上することができるとともに、モータ 50 の上部に位置するロータハブ 52 自体がスラスト軸受部を構成することから、回転時のロータハブ 52 の姿勢保持をスラスト軸受部 72 で行うことができ、ラジアル軸受部 68 を構成すシャフト 54 の外周面と支持部材 56 の内周面との間に形成される微小間隙を比較的大とすることができ、精密な加工が要求されるこれら部材の加工工数を削減することができる。また、スラスト軸受部 72 がモータ 50 の上部に位置することから、回転中にロータハブ 52 の姿勢が変化した場合であっても、シャフトに固着されたスラストプレートの上下面にスラスト軸受部を構成する従来の構造に比較して、シャフト 54 の回転軸心から半径方向外方に比較的大い範囲にわたってスラスト軸受部 72 が構成されることから、スラスト軸受部 72 に復元モーメントが発生しやすく、姿勢の回復に時間を要しない。

【0055】また、スラスト軸受部にスラストプレート

強度の影響を受けることがなく、またラジアル軸受の構成も簡素化することができることから、モータ 50 を小型化並びに薄型化することが可能になるとともにモータを低コスト化することが可能になる。

【0056】更に、スラスト軸受部 72 をロータハブ 52 の上壁部 52a と支持部材 56 の上端面との間に設け、スラスト軸受部 72 の発生するロータハブ 52 及びシャフト 54 等の回転部材の浮上力を磁気バイアスによって均衡させるよう構成することから、従来の構造のようにスラストプレートの上下面にスラスト軸受を構成する必要がなく、精密な加工を要求される軸受構成部材を削減することができ、工程の管理が容易になり、記録ディスク駆動装置の低コスト化を図ることができる。

【0057】次に図 4 を参照して本発明の第 3 の実施形態について説明する。

【0058】図 4 は本発明の第 3 の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータ 90 の概略要部構成を模式的に示す縦断面図である。

【0059】図 4 において、この記録ディスク駆動用モータ 90 は、略円盤状の上壁部 92a と、この上壁部 92a の外周縁部から下方に垂下する円筒状周壁部 92b と、この周壁部 92b の外周面下端部から半径方向外方に突出し、図 4 において 2 点鎖線で示す記録ディスク 208 を載置する鐔状部 92c とから構成されるロータハブ 92 と、このロータハブ 92 の上壁部 92a の中央部に一方の端部が外嵌固定されて、回転部材の一部をなすシャフト 94 と、このシャフト 94 を回転自在に支持する中空円筒状の支持部材 96 と、この支持部材 96 の内周下端部に嵌合された円盤状カバー 98 と、支持部材 96 を保持する保持体としての保持筒 100 と、この保持筒 100 が嵌着されるブラケット 102 と、ロータハブ 92 の上壁部 92a とシャフト 94 と支持部材 96 とカバー 98 との間に形成された微小間隙中に毛細管現象で保持された潤滑油等の潤滑流体 104 と、シャフト 94 の外周面と半径方向に対向する支持部材 96 の内周面に形成されたヘリングボーン状溝 106 の作用によりラジアル荷重支持圧を発生させるラジアル軸受部 108 と、支持部材 96 の上端面と軸線方向に対向する上壁部 92a の下面に形成されたヘリングボーン状溝 110 の作用によりスラスト荷重支持圧を発生させるスラスト軸受部 112 と、保持筒 100 の外周側に配設されたモータコイル 114 と、このモータコイル 114 と協働してロータハブ 92 及びシャフト 94 を支持部材 96 及びカバー 98 内で回転駆動させるためにロータハブ 92 の周壁部 92b の内周面に固着されたロータマグネット 116 とを有している。ブラケット 102 は図 1 において示すベース部材 202 に固着されている。

【0060】ラジアル軸受部 108 に形成されるヘリングボーン状溝 106 は、互いに逆方向のスパイラル状溝

106a、106bを軸線方向溝106cで連結したものであり、ロータハブ92及びシャフト94の回転時に、軸線方向溝106cの中心部分に向けて両方向から潤滑流体104を移動させることで作用する動圧を発生させるようになっている。また、スラスト軸受部112に形成されるヘリングボーン状溝110は、互いに逆方向のスパイラル状溝110a、110bを曲折部110cに向かって周方向にくの字に配設されたものである。このヘリングボーン状溝110は、半径方向外方に位置するスパイラル状溝110bが、半径方向内方に位置するスパイラル状溝110aよりも若干長く、曲折部110cがスラスト軸受部112の中央部よりも半径方向内方に変位するよう形成されており、ロータハブ92及びシャフト94の回転時に、図4において矢印Cで示す方向に作用する動圧を発生させるようになっている。

【0061】支持部材96は、多孔質の含油金属材料から形成され、ラジアル軸受部108は含油金属中の孔を介して外気に解放状態となっており、潤滑流体104の充填時あるいはモータ回転時に、ヘリングボーン状溝106による攪拌によって潤滑流体104内に発生した気泡を、この孔を通じて軸受外部に排出することにより、モータの温度上昇によって気泡が熱膨張し潤滑流体104が軸受外部に漏出することを防止するようになっている。この支持部材96の動圧作用面、すなわちスラスト軸受部112の一部を構成する支持部材96の上端面及びラジアル軸受部108の一部を構成する支持部材96の内周面のうち少なくともヘリングボーン状溝106、110に対応する部分には、例えば目つぶし加工が施され、発生した動圧をそのまま荷重支持圧として作用させている。この動圧作用面の表面処理は、コーティングあるいはメッキ等の手段でおこなってもよい。

【0062】ロータハブ92の上壁部92aの下面には、支持部材96の外周面と空隙をもって対向する周状突起92dが形成され、スラスト軸受部112の半径方向外端部において、この周状突起92dの内周面と支持部材96とが協働してシール構造を構成するテーパ状シール部118が設けられている。このテーパ状シール部118は、周状突起92dと支持部材96の外周面との間の空隙が軸線方向下方に向かって拡大するよう支持部材96の外周面に形成された傾斜面から構成されており、テーパ状シール部118において、スラスト軸受部112に保持された潤滑流体104の表面張力と外気圧とがバランスされ、潤滑流体104が軸受外部に漏出することが防止される。また、テーパ状シール部118は、スラスト軸受部112の微小間隙が半径方向外方に向かって拡大するよう支持部材96の上端面に形成された傾斜面から構成することも可能である。なお、テーパ状シール部118を構成する周状突起92dの内周面あるいは支持部材96の外周面をつたって潤滑流体104が軸受外部に漏出するいわゆるオイルマイグレーション

現象の発生を防止するためには、テーパ状シール部118に例えばフッ素系材料からなる撥油剤を塗布しておくことが望ましい。

【0063】また、シャフト94の軸線方向下端部には環状切り欠き94aが形成されており、この環状切り欠き94aにはシャフト94の外周面から半径方向外方に突出するリング状部材120が固着されるとともに、このリング状部材120に対応する支持部材96の内周面には環状凹部96aが形成されており、シャフト94の抜け止め構造がこれらリング状部材120と環状凹部96aとが嵌り合うことで構成される。このように微小間隙中に抜け止め構造を有することによって、ロータハブ92のアキシャル方向の遊びが少なくなり、モータに衝撃が印加された場合でもロータハブ92の可動量が制限され、ロータハブ92に搭載する記録ディスク208とこの記録ディスク208に近接し情報を読み書きするヘッド（図示せず）等が接触し破損することを防止することができる。

【0064】リング状部材120はシャフト94の下端部よりも軸線方向下方に幾分突出して固着されており、シャフト94の端面とカバー98との間の微小間隙は、他の部分の微小間隙よりも比較的大きく設定されて潤滑流体104の溜部として機能する。この溜部に貯留された潤滑流体104は、軸受部の潤滑流体104が減少した時に供給され、軸受の機能を長期間に亘って安定して維持することができる。

【0065】更に、上壁部92aには、周状突起92dの外周面と周壁部92bとの間に環状溝92eが形成されており、他の部分よりも肉厚が薄くなるよう構成されている。このように上壁部92aに薄肉部を設けることで、図1で示すクランプ部材212によって記録ディスク208が固定される際に発生した応力を、ロータハブ92の環状溝92eが形成された部分を撓ませて吸収し、上壁部92aのスラスト軸受112を構成する部分の変形を防止することができることから、クランプ応力が記録ディスク208の回転に、例えば回転振れ等の悪影響が生じることが効果的に防止される。

【0066】上記構成により、モータコイル114への通電でロータハブ92及びシャフト94が支持部材96及びカバー98内で回転駆動することになるが、このとき、スラスト軸受部112において、ロータハブ92の上壁部92aと支持部材96との間隙内の潤滑流体104は、ロータハブ92の回転でヘリングボーン状溝110の作用によってスラスト荷重支持圧を発生し、またラジアル軸受部108において、シャフト94と支持部材96との間隙内の潤滑流体104は、シャフト94の回転でヘリングボーン状溝106の作用によってラジアル荷重支持圧が発生する。

【0067】このとき、ロータハブ92及びシャフト94に対してベース部材102の方向に磁気力による付勢

力が付与され、これとスラスト荷重支持圧とがバランスして釣り合っている。

【0068】上述のとおり、スラスト軸受部112がロータハブ92と支持部材96との間に構成され、従来のようにスラストプレート等の部材を配設することを要しないことから、精密な加工及び組立が要求される軸受部の構造を簡素化することができ、モータの生産性を向上することができるとともに、モータ90の上部に位置するロータハブ92自体がスラスト軸受部を構成することから、回転時のロータハブ92の姿勢保持をスラスト軸受部112で行うことができる。また、スラスト軸受部112がモータ90の上部に位置することから、回転中にロータハブ92の姿勢が変化した場合であっても、シャフトに固着されたスラストプレートの上下面にスラスト軸受部を構成する従来の構造に比較して、シャフト94の回転軸心から半径方向外方に比較的広い範囲にわたってスラスト軸受部112が構成されることから、スラスト軸受部112に復元モーメントが発生しやすく、姿勢の回復に時間を要しない。

【0069】また、スラスト軸受部にスラストプレートを要せず、ロータハブ92の回転が、シャフトとスラストプレート及びシャフトとロータハブの締結部の精度と強度の影響を受けることがなく、またラジアル軸受の構成も簡素化することができることから、モータ90を小型化並びに薄型化することが可能になるとともにモータを低コスト化することが可能になる。

【0070】更に、スラスト軸受部112をロータハブ92の上壁部92aと支持部材96の上端面との間に設け、スラスト軸受部112の発生するロータハブ92及びシャフト94等の回転部材の浮上力を磁気バイアスによって均衡させるよう構成することから、従来の構造のようにスラストプレートの上下面にスラスト軸受を構成する必要がなく、精密な加工を要求される軸受構成部材を削減することができ、工程の管理が容易になり、記録ディスク駆動装置の低コスト化を図ることができる。

【0071】加えて、支持部材96を多孔質の含油金属材料から形成することによって、ラジアル軸受部108を含油金属材料中の孔を介して外気に連通することができることから、ラジアル軸受部を外気に解放するための連通路等の特別な構成が不要になり、モータの構成を更に簡略化し、低コスト化を図ることができる。

【0072】以上の本発明の実施の形態においては、記録ディスク駆動用モータのブラケット12、62、102が記録ディスク駆動装置のベース部材202に取付けられるタイプの記録ディスク駆動装置を例にとり説明してきたが、記録ディスク駆動装置のベース部材202がブラケット12、62、102の機能を兼ねる、いわゆるベアertypeの記録ディスク駆動装置においても本発明を適用することができることはいうまでもない。

【0073】

【発明の効果】本発明の請求項1の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータのスラスト軸受部がシャフトが挿通する中空部を備えた支持部材の軸線方向上端面とロータハブの内盤状上壁部の下面との間に形成されており、スラストプレートを要しないことからモータを小型化並びに薄型化することができるとともに、精密な加工及び組立が要求されるスラストプレートを必要としないことから、工程管理が容易になりモータの生産性の向上並びに低コスト化することができる。

【0074】また、モータの上部に位置するロータハブがスラスト軸受部の一部を構成することから、回転中のロータハブの姿勢の保持をスラスト軸受部で制御することができる。

【0075】本発明の請求項2の記録ディスク駆動装置によれば、ラジアル軸受部を一カ所のみ設ける構成として、モータの構造を簡略化することができる。

【0076】本発明の請求項3の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータの支持部材を多孔質の含油金属材料から形成することによって、潤滑流体の充填時あるいはモータの回転時に動圧発生用溝による攪拌で潤滑流体内に発生した気泡を容易に排除することができ、モータの温度上昇によって気泡が熱膨張し潤滑流体が軸受部外に漏出することを防止することができる。とともに、流体動圧軸受部の構造を簡素化することができる。

【0077】本発明の請求項4の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータの支持部材を銅又は銅合金から形成することによって、支持部材の加工性を確保しながら耐摩耗性を向上することができ、軸受部の耐久性を向上することができる。

【0078】本発明の請求項5の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータの支持部材をステンレス鋼から形成することによって、支持部材の耐久性を更に向上することができる。

【0079】本発明の請求項6及び請求項7の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータの一方のラジアル軸受部が支持部材に設けられた連通路を通じて外気に連通していることから、潤滑流体中に発生した気泡を容易に軸受外部に排出することができる。とともに、微小間隙中に存在する潤滑流体が減少した場合、外気圧を利用して各動圧軸受部に微小間隙の他の部分に保持されていた潤滑流体を供給し、軸受部の機能を長期間に亘って維持することができる。また、請求項5に記載の記録ディスク駆動装置のように、軸線方向上側に位置するラジアル軸受部に動圧発生用溝としてスパイラル状溝を形成し、軸線方向下側に位置するラジアル軸受部の動圧発生用溝としてヘリングボーン状溝を形成することによって、薄型化のため十分なシャフト長をとることができない場合であっても、各ラジアル軸受部の中心部間の距離を確保することができ、軸受剛性を維持することができ

る。

【0080】本発明の請求項8の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータのスラスト軸受部の半径方向外周端部近傍に、流体動圧軸受部の外方に向かって微小間隙が漸増するよう設けられたテーパ状シール部を有することから、潤滑流体の表面張力と外気の外気圧とをバランスさせることによって、潤滑流体が軸受外部に漏出することを防止している。

【0081】本発明の請求項9の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータのシャフトの先端部には半径方向外方に突出するリング状の突出部を備え、  
10 とともに支持部材の内周面の前記リング状の突出部に対応する部分には環状溝が形成され、これらが嵌り合うことによってシャフトの抜止めが構成されることから、ロータハブのアキシヤル方向の遊びが少なくなり、モータに衝撃が印加された場合でもロータハブの可動量が制限され、ロータハブに搭載する記録ディスクとこの記録ディスクに近接し情報を読み書きするヘッド等が接触し破損することを防止することができる。

【0082】本発明の請求項10の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータの支持部材の中  
20 空部の一方の端部を封止部材によって封止するとともにシャフトの軸線方向下端面と封止部材の内面との間に潤滑流体を貯留するための溜部が形成されることによって、潤滑流体の減少時に軸受部に潤滑流体を供給することができ、軸受の機能を長期間に亘って維持することができる。

【0083】本発明の請求項11の記録ディスク駆動装置によれば、記録ディスク駆動用モータのロータハブの上壁部に環状の薄肉部が形成されることから、記録ディ  
30

スクをクランプ部材によってロータハブに固定する際に生じる応力は、薄肉部において、ロータハブ自体を撓ませることで吸収され、クランプ応力が記録ディスク駆動用モータの回転に悪影響を及ぼすことを効果的に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の記録ディスク駆動装置における概略要部構成を模式的に示す縦断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用され記録ディスク駆動用モータの概略要部構成を示す縦断面図である。

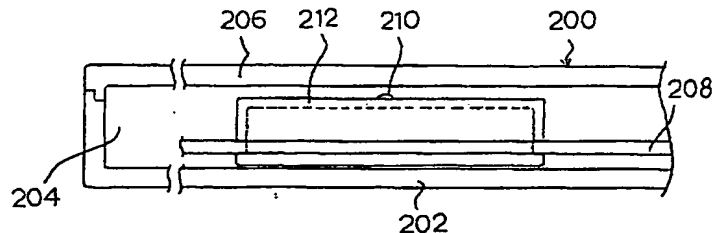
【図3】本発明の第2の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用される記録ディスク駆動用モータの概略要部構成を示す縦断面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態の記録ディスク駆動装置において使用され記録ディスク駆動用モータの概略要部構成を示す縦断面図である。

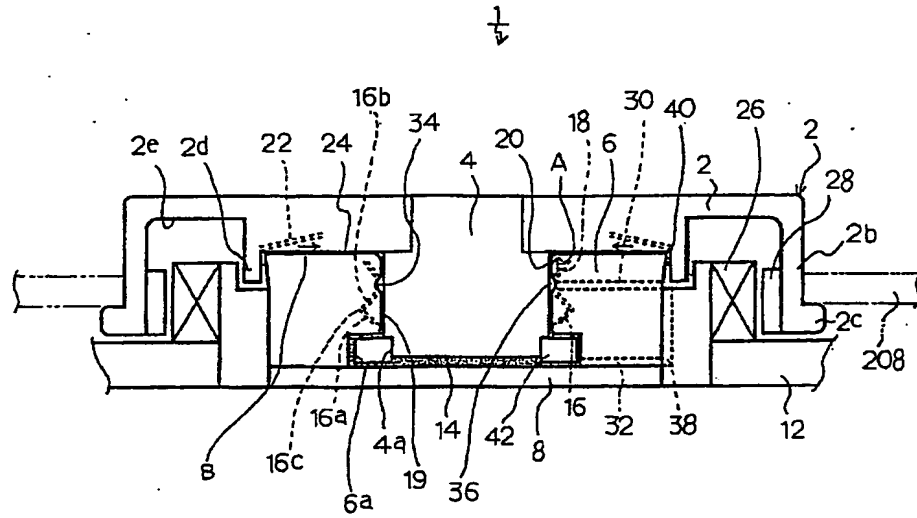
#### 【符号の説明】

- 1、50、90 記録ディスク駆動用モータ
- 2、52、92 ロータハブ
- 2a、52a、92a 上壁部
- 2b、52b、92b 周壁部
- 4、54、94 シャフト
- 6、56、96 支持部材
- 14、64、104 潤滑流体
- 19、20、68、108 ラジアル軸受部
- 24、72、112 スラスト軸受部
- 26、74、114 モータコイル
- 28、76、116 ロータマグネット
- 208 記録ディスク

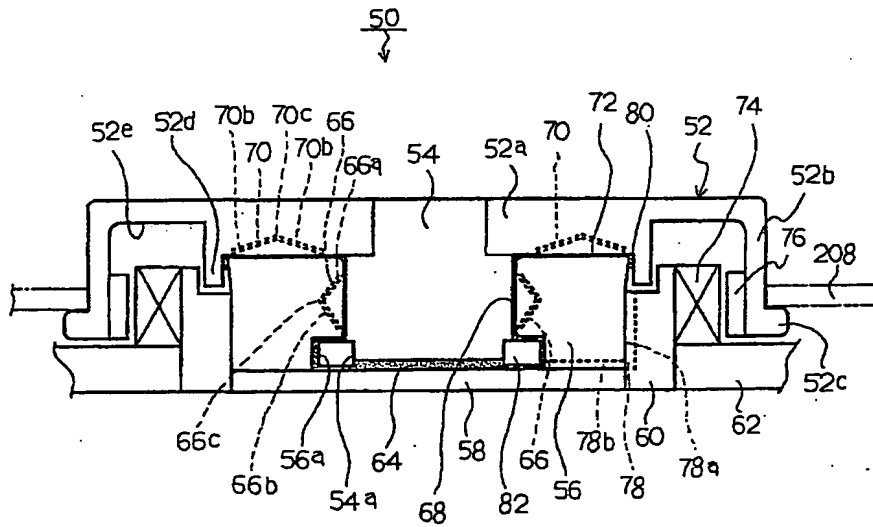
【図1】



【図2】



【図3】





【図4】

